



3 1761 11850128 7


Transport
CanadaTransports
CanadaStrategic
PlanningPlanification
stratégique

35

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME 1

The Potential Effects of Telecommunication Innovation on Intercity Passenger Transportation in Canada



Digitized by the Internet Archive
in 2023 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761118501287>

TRANSPORTATION

The Ministry of Transport is responsible for formulating transportation policies that affect the national system of transportation. It is part of the Government's overall strategy for economic development and is concerned with issues that affect the transportation system. The Ministry is also responsible for the development of the transportation system.

Telecommunications is undergoing rapid change. In 1982, the change is expected to increase to the point where the telecommunications system will be significantly different from the system of 1981. This report examines the impact of telecommunications on the transportation system. It examines the impact of telecommunications on the transportation system and the impact of the transportation system on telecommunications. It also examines the impact of telecommunications on the transportation system and the impact of the transportation system on telecommunications.

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME I

The Potential Effects of
Telecommunication Innovation on
Intercity Passenger Transportation
in Canada

Volume II of the report is a study of the impact of telecommunications on the transportation system. It examines the impact of telecommunications on the transportation system and the impact of the transportation system on telecommunications. It also examines the impact of telecommunications on the transportation system and the impact of the transportation system on telecommunications.

70-111-1-1

1982-11-11
1982-11-11
1982-11-11

Eric S. Darwin
Intermodal Passenger Branch
Systems Planning Directorate

January, 1982

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME I

The Potential Effects of
Telecommunication Innovation on
Inter-city Passenger Transportation
in Canada

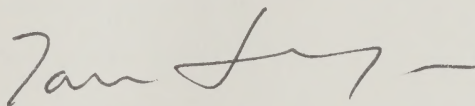
The contents of this report reflect the views of the author and not necessarily the official views or policies of Transport Canada.

PREFACE - VOLUME I

The Strategic Planning Group of Transport Canada is responsible for formulating long-range policies that affect several modes of transportation simultaneously. As part of the Group, the Systems Planning Directorate is concerned with issues that cut across modal boundaries. One such emerging issue is innovation in the telecommunications area.

Telecommunications is undergoing rapid development. In fact, its usage is expected to increase to the point that it may, within the next decade, significantly affect trip-taking by Canadians, and consequently, the national transportation system and the need for investment in new infrastructure. This report, Volume I, examines some of the key potential effects that telecommunications innovation could have on intercity passenger transportation. This initial assessment challenges certain common assumptions. We hope that it will be useful and thought-provoking.

Volume II is in preparation. Based on more specific and detailed research, it will develop selected ideas from Volume I and apply them to the current and forecast Canadian intercity passenger transportation system. We would appreciate receiving comments on Volume I as well as suggestions for Volume II. Please address any comments or suggestions to: Transport Canada, DGST/X, 22H; Tower C, Place de Ville; Ottawa, K1A 0N5, Phone (613) 593-6206



R.I. Logan
Director General
Systems Planning Directorate

ACKNOWLEDGEMENTS

The first version of the literature review (Chapter 3) was researched and written by Marguerite Tsevi.

Many people corresponded and communicated with the author. Particular help was given by Dept. of Communications Canada; the Canadian Videotex Consultative Committee; Bell Canada in Montréal and Ottawa; Northern Telecom; Ministry of Transportation and Communications (MTC) Ontario; and the U.S. Department of Transport's Transportation Systems Centre.

The staff of Transport Canada also provided invaluable data, opinion and feedback. Special thanks to Michelle Cooke and Pat Thomas who demonstrated the power of their word processing machines.

CONTENTS

VOLUME I

Chapter 1 - Introduction

| | |
|-----------------------|---|
| 1.1 Background | 1 |
| 1.2 Goals | 1 |
| 1.3 Phasing | 2 |
| 1.4 Summary of Report | 2 |

Chapter 2 - Transportation and Telecommunications

| | |
|---|---|
| 2.1 Pre- and Post-Industrial Development | 4 |
| 2.2 Transportation in the Post-Industrial Era | 5 |
| 2.3 Telecommunication Services | 5 |
| 2.4 Teleconferencing Technology | 6 |

Chapter 3 - Literature Review

| | |
|--|----|
| 3.1 Introduction | 8 |
| 3.2 Identification of Telecom-Related Transportation Changes | 8 |
| 3.3 Evaluation of the Literature | 11 |
| 3.4 Summary | 13 |

Chapter 4 - Innovation and Diffusion Process

| | |
|---|----|
| 4.1 Introduction | 14 |
| 4.2 The Innovation - Diffusion Process | 14 |
| 4.3 The Diffusion of Television in the U.S.A. | 17 |
| 4.4 Failure: The Cashless/Chequeless Society | 23 |
| 4.5 Telecom: Success or Failure? | 24 |

Chapter 5 - Factors Influencing the Telecom/Transportation Interface

| | |
|---------------------------|----|
| 5.1 Introduction | 25 |
| 5.2 Technical Factors | 25 |
| 5.3 Utility Factors | 29 |
| 5.4 Acceptability Factors | 34 |
| 5.5 Alternative Factors | 38 |

Chapter 6 - Introduction to Volume II (Forthcoming)

| | |
|---|----|
| 6.1 Findings of Volume I | 44 |
| 6.2 Purpose of Volume II | 45 |
| 6.3 A Preliminary Examination of the Air Sector | 46 |

| | |
|--------------|----|
| Bibliography | 53 |
|--------------|----|

VOLUME I

CHAPTER 1 - INTRODUCTION

1.1 Background

"Electronic teleconferencing will grow rapidly and will replace much local or long distance travel..."

"Airlines are worried about effects of the revolution in telecommunication on their most lucrative trade: the business traveller."

"Two-way video systems ... are the greatest threat to the air transport industry."

These recent statements come from the business media. These papers and media reports of forecasted travel changes caused by telecommunication innovation are based on many assumptions. Some reports just a few years old can look quite ridiculous because their underlying assumptions prove to be mistaken.

Yet innovation in the telecommunications area has strategic implications for Transport Canada in the form of capital and operating expenditures. Furthermore, telecom change is so pervasive as to have potential effects on the role of the department, the viability of the national passenger transportation system, and system efficiency.

Transport Canada is the only government department involved in national as well as international transportation. Within Canada, the Federal government has a primary interest in intercity transportation and secondary, sometimes direct involvement in some aspects of urban transportation. The primary focus of this report therefore, is on national transportation changes and intercity business and pleasure travel, and only incidentally on local or urban transportation (although urban travel is not ignored). Transport Canada is concerned about travel changes because it strongly influences the provision of transportation services and infrastructure. The demand for these may be altered by the diffusion of telecommunication innovation.

1.2 Goals

The goals of this report are:

- 1) to enable transportation professionals to more effectively and realistically carry out their planning duties by:

- a) informing them of what telecom impacts have been predicted; the range of impacts predicted; and critically assessing the forecasts.
 - b) discussing the process by which innovations are diffused and society changes, and discussing the factors that influence the telecom/transportation interface.
- 2) to share our analysis of the telecom/transportation interface with other parties whose research centres on telecommunications, thus improving the quality of their research and contributing to the dissemination of more accurate expectations regarding transportation changes which may be associated with telecommunications.

1.3 Phasing

An initial review of the topic area in early summer, 1981, revealed only a limited amount of speculative, non-rigorous literature dealing directly with the telecom/transportation interface. Furthermore, because the telecommunications field is large and complex, it became apparent that substantial research would be necessary before an intelligible report could be produced, or even good terms of reference drawn up.

It was therefore agreed that a two-volume study should be attempted. Volume I would discuss some of the potential effects of telecom on intercity passenger transportation, and provide the basis for a more detailed Volume II study.

1.4 Summary of Report

Chapter 2 defines telecommunications services and describes some of the teleconferencing technology available. In light of the evolution of transportation and industry it is logical to postulate a shift towards telecommunications and away from the movement of people and goods.

Chapter 3, a literature review, identifies the transportation changes predicted to occur because of telecommunication innovation, and assesses the literature. Teleconferencing is seen as a way to save travel cost and time; business travel is the most likely type of travel to be substituted; and the common estimate is that approximately 20% of business travel may be substituted within the decade. Much of the literature is speculative and not rigorous.

Telecommunications is a rapidly growing field, and decision-makers can accept the prospect of accelerated change as either an opportunity or a problem. It is a problem if future uncertainties generate fear and indecision today. But an organization aware of the range of telecom-induced effects can boldly go where no society has been before. One

key to confidence in the future comes by understanding the processes and anticipated rates of change rather than by attempting to "crystalball" the exact change. Chapter 4 examines the process of change and some examples of transportation and telecommunications technology. Thus, society can better understand the current changes and what may happen in the near future.

Chapter 5 examines a variety of factors that influence the telecom/transportation interface. Factor groups examined are: technical (can telecom substitute for travel?); utility (is telecom worth it?); acceptability (will people adopt and use telecom?); and alternative (will there be contrary or other effects?).

Technical factors include the pre-requisite firm size for innovation; standards; confidentiality; and reliability. Utility factors include the availability of other parties to communicate with; costs; and substitutable travel purposes ("negotiating" trips cannot be substituted, but "information exchange" trips can be). Cost factors are the actual costs of teleconferencing today i.e., the cost of equipment and for "connect-time". Teleconferencing now can economically substitute only for travel for meetings of between $\frac{1}{2}$ and 1 hour length, for points greater than 500 km apart, at introductory (not cost-recovery) service rates.

Acceptability factors include acceptance of teleconferencing equipment; acceptance of teleconferencing as a trip substitute; and acceptance of teleconferencing as a meeting substitute. The section on Alternative factors discusses the era of the electronic cottage; meetings; initial applications of new technology in the travel industry; stimulated travel; and other social factors.

Chapter 6 introduces Volume II. It also develops a sample macro-level impact analysis for the commercial air sector. Various telecommunication effects are applied to Transport Canada's 1989 medium-growth forecast. The results will probably surprise most people, who are expecting or fearing a large effect. The sample analysis, however, concludes that the 1989 Transport Canada Air forecasts remain largely unaffected if telecom innovation is adopted widely.

CHAPTER 2 - TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

2.1 Pre- and Post-Industrial Development

In primitive, agricultural societies, goods are normally made by hand. Even with some specialization of labour, goods are created singly or in small groups, essentially custom designed and produced as needed. The same ad hoc approach holds true for distribution.

The industrial revolution drastically changed the way goods were produced. Similarly, there was a necessary, concomitant transportation revolution. Canals, railways, and highways expanded market areas as needed by industrialized production runs. The end result was wide distribution of mass-produced goods. One early example is information, the so-called "mass media" (newspapers, magazines). Then even larger distribution systems developed for mass-produced "facts" or information. Today communication channels move individual and mass messages and images and deliver them to the receiver-consumer.

The industrial age peaked in the United States in 1920, when 53% of the work force was employed in manufacturing, commerce and industry. By 1955 the post-industrial age had clearly arrived. By 1976, only 4% of Americans worked in agriculture, 29% in manufacturing, but 50% worked in some way with information. Along with the structural shifts in the western economies from industrial to post-industrial, there were parallel transportation or distribution developments. The only major passenger transportation mode development in the early post-industrial age was the airplane. The telephone, TV, satellite, and other systems moved information, not goods.

The next major development affecting transportation is forecast to be the ability to overcome the need to move people and to move only the information. That is, people will telecommunicate instead travelling to share information. As new communications technologies are introduced, the previous forms will cease growing or decline, even as the volume of communication increases.

When viewed broadly, the shift towards moving ideas, not products or people, seems inevitable. It is in this wide perspective that futurists such as Alvin Toffler develop their ideas (e.g., The Third Wave), and the mass media (and specialized media) herald the coming information society revolution.

2.2 Transportation in the Post-Industrial Era

Until the 1970s most of the influence of computers was not readily visible to the layman because these machines were expensive and hidden in specialized basements or buildings. By the late 1970s society began to change as new technology was applied to more visible aspects of life (e.g., cash registers, bills, banks, libraries, order desks) and small computers came on the mass market (calculators, programmable calculators, mini-computers, home computers, word processors).

The effects of microelectronic technology on recent transportation development have been outlined by Kates in 1981. Computers first permitted advanced mathematical modelling and later were applied to traffic signalling. Other early applications were to highway construction planning and subway track control. More recent applications are for transit route planning and bus monitoring. The airline reservation systems have been in widespread use for more than a decade. The most recent applications of microelectronic technology have been to boost productivity by increasing fuel efficiency and decreasing labour input, and to improve product design.

Near-term developments in microelectronics and transportation will be aimed at reducing the effect of rising energy costs. The improvements foreseen by Kates include electronic ignitions, and transit information, communications, and control systems. Automation will reduce labour costs in the air traffic control tower. Kates also foresees widespread substitution of telecommunications for travel.

2.3 Telecommunications Services

Three basic kinds of services are:

- 1) access - where users access information from data banks (e.g., initial Telidon applications);
- 2) transactional - where users change the information in the data bank (e.g., remote banking services, ticket services).
- 3) interactive - where users communicate to each other either directly or by sharing a common data base which can be manipulated (e.g., teleconferencing by videotex).

Each type of service has a potential effect on travel demand. To date, the emphasis has been on the interactive or teleconferencing aspects of telecom and how it can affect travel.

2.4 Teleconferencing Technology

Audioconferencing

The simplest type of audioconference is a telephone call. A conference call joins three or more people or places, each with a conventional handset or a speaker-and-microphone set on a table (e.g., Bell Speakerphone). This latter system is voice-activated and works in only one direction at a time (thus only one party can talk at a time; if two talk simultaneously, some words are lost). There are improved versions of this system, with larger speakers and individual microphones.

Videoconferencing

This usually is a TV setup with users speaking and watching each other on videoscreens. Video cameras can be fixed-focus (speaker moves to talk in from of camera); wide-focus (a single camera facing the whole room); a single camera focussing on each speaker in turn; or multiple cameras continually transmitting the image of each conferee. The received images can be viewed on conventional TVs or wall-screens. Variations on videoconferencing include individual TV-phone units (e.g., Picturephone from IT&T), slow-scan video (fixed frame TV where the picture changes every 11 seconds) and fast-scan video (regular TV-picture quality). Videoconferencing can be one-way (where some people only receive images but do not transmit) or interactive two-way conferencing.

Computer conferencing

Conferees, each using a computer terminal, type messages to each other or to all participants. Conferees can enter and leave the "meeting" at will because a record of all messages is available in memory to all conferees. Electronic mail is a variation on computer conferencing: users send messages that are accessed the next time the receiver "logs on" a terminal.

Videotex

In this two-way or interactive information system, users have terminals similar to TVs but cheaper and simpler than computer terminals, and which transmit on narrow bandwidths. Conferees can interact through a common visual space or graphic, i.e., terminals can display both words and graphics; each user can modify the "shared" picture. Teli-don is the Canadian videotex system.

One or a combination of these types of conferencing technology can be used. It is also possible to integrate other forms of existing technology with the four types

described above. For example, an audioconference can share print materials by using a teletype machine or telecopier; word processors can be interconnected. The new Bell Displayphone combines the telephone with a small videoscreen; it is capable of some computer terminal, computer, and videotex functions. New forms and applications of technology are continually being made.

The ideal, full-facility teleconference available today that is most like "being there" employs fast-scan two-way videoconferencing with life-size colour images and an interactive videotex link.

CHAPTER 3 - LITERATURE REVIEW

3.1 Introduction

The review was carried out to:

- 1) identify the telecom related transportation changes that have been predicted, to define the range of effects as variously predicted, and to scan the literature for commonalities; and
- 2) assess critically the literature forecasts and identify oversights and gaps in the predictions.

Included were all available reports directly addressing the transportation/telecommunication interface. As expected, there were few documents specifically addressing this topic; therefore, it was necessary to review a number of documents that include the interface as part of a larger study or address it indirectly. These less direct references were limited to those published in the last two or three years because telecom innovation and diffusion is changing so rapidly that it could be irrelevant to examine older literature. No time limitation was placed on literature that deals directly with the interface.

The literature was obtained through on-line bibliographical services, manual searches, and communication with Bell Canada, the federal Department of Communications, Canadian Videotex Consultative Committee, and the U.S. Dept. of Transport, all directly involved in telecom/transport.

3.2 Identification of Telecom-Related Transportation Changes

a) Majority View: Substitution of Intercity Business Trips

Most references and reports¹ predicted that at least 20% of travel can or will be substituted by teleconferencing and telecommunications.

Two reasons are commonly cited for the substitution: monetary savings are cited in two-thirds of the references; time savings in half; and slightly less than half mentioning both reasons. But evidence for money and time savings was seldom given.

¹ More than 50 articles, reports, and references were examined. Several reports were themselves literature reviews.

Other reasons cited for a move to teleconferencing were: that some top and middle managers would welcome the relief of the burden and fatigue of travel; that companies could react more quickly to business change; that there could be a faster decision-making process; that more key personnel could be involved in meetings and that head office could keep in closer touch with the regional branches.

The articles referred almost exclusively to business travel, as opposed to travel for "personal" reasons. The references are unanimous in predicting that the 1980s will see a huge increase in the adoption of the new teleconferencing technology by businesses and governments.

b) Amount of Substitution

In 1975 Bell Canada released the report "Travel Communications Trade-offs", which focussed on the potential substitution of intercity business travel. A traveller survey (9,616 respondents) which measured five variables related to trip purpose and attitudinal behavioural factors associated with travel, concluded that 20% of the trip makers would not have travelled had there been an "acceptable" communications alternative.

In 1979, the Science Council of Canada reviewed various travel/telecommunication papers dealing with "operational studies" and "attitudinal studies".

- i) Operational studies examined the use of operating telecommunication networks. Seven of nine organizations with functioning telecommunication systems claimed to have experienced some travel substitution. The Science Council review concluded that "operational studies to date have failed to clearly establish that telecommunications has significantly reduced travel."
- ii) Attitudinal studies, which comprise most of travel/telecom trade-off research, attempt to measure travellers' perceptions and attitudes. The Council cited a Bell study of the Picturephone Meeting Service, an OECD Study, a CSG study in London, and a review by Ata Khan. Khan report that overall ... "Informed speculation ... indicated ... an ultimate substitution of 18-22%."

A widely reported substitution example is the Atlantic Richfield Company (ARCO), which started an internal \$20 million communications network in June 1980. The company expects to cut travel costs by 20% (1979 ARCO travel costs were \$50 million, a \$10 million "saving").

Most articles in general periodicals (e.g., Business Week) mention telecommunications trading off for about 20%

of trips. Based only on constant repetition, 20% has come to be the expected value for the public. The general periodicals derive this 20% figure either from some of the studies carried out or from "informed" people they interviewed.

c) Estimated Savings by Substitution

While the literature seems to agree that money and time will be saved through substitution, very few studies offer facts and figures. One article, "Teleconferencing Enters its Growth Stage" (June 1980) advances the following argument (which is typically vague):

"Teleconferencing offers the prospect of saving 30% of our national annual expenditures... Teleconferencing, if used to replace 30% of all business meetings travel would save approximately four to five percent of this country's total petroleum requirements. The department of Social Services of a State government... during these first six months had savings estimated at 130,000 gallons of gasoline plus \$274,000 excluding employee time saved by reduced travel."

The Globe and Mail of May 30, 1981, ran "Travelling on Business - Conference via Satellite", quoting Fred Del Loro of the U.S. Holiday Inn Chain (which operates a rental telecommunication network):

"One client which would have spent \$500,000 bringing all its people to one location was able to substitute a satellite broadcast instead for \$100,000 - an 80 percent saving".

The Ontario Ministry of Transportation and Communications reports that its five-city audioconferencing system saved \$50,000 during 18 months. Most of the saving was in "avoided" travel costs. (Transpo 81, Vol. 4, #3, p. 14).

The article "Survey: Aviation", which appeared in The Economist of May 30, 1981 calculates that if first 10% and then 25% of air business travel were substituted by teleconferencing, the real growth of passenger traffic would decrease from 4% to just over 3% and 1%, respectively, by 1990.

Most studies and reports foresee telecommunications as substituted for intercity business travel.

The cost-effectiveness of telecommunication as opposed to travel depends on several factors, including the distance that meeting participants must travel and the length of meeting. For long meetings the cost of a satellite link may

exceed the travel cost; similarly, within a metropolitan area, travel may be more economical than using a telecommunications facility.

d) Effect on Urban Trip Making

Much literature deals with intra-urban trip making, i.e., the journey to work. The basic assumption of these articles is that new office equipment for information processing makes working at home both possible and desirable. The "electronic cottage" can obviate the need for large cities and daily commuting. This view has been put forward by Kates (RTAC, 1981), Transport Canada (Role of Automobile Study Working Paper #10, 1979), Toffler (1980) and numerous others.

e) Minority View: Stimulation or Other Effects

The only report that explicitly describes the travel stimulation effects of telecommunications is by Wise (1971) in *Eristics*. The article is dated and speculative, but is free of the assumption that telecommunications will always lead to substitution for travel. Wise subdivided travel into six categories (journey to work, personal business, social recreation, education, and non home based). Reduced travel in some categories leads to increases of 30% for social recreation trips, he argued. The net result for all categories is "no change".

Occasionally, there are brief references in the literature about "other" effects of telecommunications innovations. For example, in *The Economist* (May 30, 1981) is one sentence in a major article discussing substitution: "Contrariwise, as [electronic conferencing] creates more time, improving productivity by eliminating routine trips, so there will be more time available for those interesting but not directly productive extra visits".

3.3 Evaluation of the Literature

The literature to date on a telecommunications/travel trade-off leaves a lot to be desired. The literature is often highly speculative. The telecommunication/transportation effects are only plausible extrapolations of current practices or new applications of technology. There is little critical analysis or rigorous thinking about the basic assumptions commonly made, the innovation and adoption process, and the range of possible effects of technological change.

The Economist described the speculative nature of telecom/transportation literature by reporting (May 30, 1981) "much of the evidence is anecdotal, but the volume of anecdote is impressive", and that videoconferencing is "for the

umpteenth time widely pronounced to be the coming thing...". The magazine then proceeds to speculate on air travel substitution in an article conditioned with "potential", "should", "suggest", "planning to", "depending on services offered and their reliability", "are likely", "may be", "possible effects", and, of course, the generous use of "If". Actually, The Economist is probably being more realistic than other publications by using conditional adverbs. Kates, for example, in his report to the RTAC forum (1981), simply announces, "The microelectronic revolution will result (sic) in many developments which will substitute (sic) electronic communications for transportation" and "Electronic teleconferencing will grow rapidly and will replace (sic) much local or long distance travel...".

Thus speculation often is couched in factual terms, and then the assumption is made that what can happen, will happen, no matter how revolutionary the social change. A common prediction is "developments will lead to a substantial decentralization of offices, since there will no longer [be] a need for collecting large numbers of clerical and administrative personnel in one location. The computer cottage industry...will proliferate" (Kates, 1981). A similar prediction was made by Chumak (1979).

Naturally, such "forecasts" of future society (without the paperburden offices of today) are attractive to the general media, and are (mis) quoted extensively. By the time the general business media reports on telecommunications and travel, limiting assumptions and conditions of the original research often have been downplayed or even ignored in favour of the dramatic result. For example, an original report may have concentrated on one type of business travel, but later reports simply refer to business travel in general, or worse, just "travel".

Almost nothing has been written about effects on pleasure travel. Will telecommunications affect the discretionary travel market? The Economist hinted at this when it noted that all the travel time saved by telecommunications could be spent making interesting but not directly productive visits (preceding page). And when the other facets of the telecom revolution make more information available about where people can go, they may travel more. Even business people may travel more as improved telecommunications make larger business empires possible, and/or make more contacts possible, which may be followed by a trip.

There is an inherent economic contradiction in many of the futurist scenes that apply new telecom technologies in new ways. Telecommunications will most likely be applied initially in the service of current business because this is where the first paybacks come. Thus telecommunications technology may sufficiently improve the efficiency (and thus

lower the cost) of current travel, delaying the cost incentive for substitution. The dispersed work places and electronic cottage age may never appear because the microelectronics and improved transit services will permit people to locate downtown, where face-to-face contacts and services are possible. The view is somewhat similar to the theme of Naisbitt (High Tech/High Touch, 1982), i.e., whenever new technology is introduced into society, there is a counterbalancing human response (a sort of negative feedback that maintains system stability while the system grows and changes).

Indeed, one of the parties that was the first to promote electronic substitution for travel (and still has a vested interest in doing so) now feels that widespread substitution is not going to occur. One executive of that organization dismisses their earlier work on travel substitution as "typical unfocussed dream stuff of the 70s". Much more likely is that telecommunications and travel will both grow, each one positively feeding the other. A member of the Ontario task force on teleconferencing says the travel teleconferencing issue "is not necessarily a question of 'either or', but of 'both' ..." (reported in Transpo '81, vol. 4, #3).

3.4 Summary

- o Many people are open to the idea that teleconferencing may replace certain types of travel to save money and time.
- o The travel most likely to be substituted is intercity business travel.
- o Most of the literature to date is speculative, with very little actual data.
- o "Guesstimates" of the amount of business travel that could be substituted by telecommunications range from 8 - 90%. The most commonly used figure is 20%.

CHAPTER 4 - INNOVATION AND DIFFUSION PROCESSES

4.1 Introduction

To better understand telecommunications, our potential use of it, and its effects on us, we should understand the process of diffusion/adoption of new technologies. By examining the process and some examples of transportation and telecommunications technology, we can better understand the changes around us, and what may happen in the near future.

As pointed out in the literature review, many of the forecasts and predictions about the travel/telecom interface are more notable for their wide scope and glamour rather than their rigorous analysis. The following sections examine the many factors that can affect the interaction of transportation and telecommunications.

4.2 The Innovation-Diffusion Process

The term "transportation" normally refers to physical movement, but the spread of ideas, news, and information is also the transportation of symbols. In this respect the French term "circulation" applies, because it includes communications (symbolic flow) as well as physical flows.

The creative act or process itself is called invention and can include ideas, procedures, types of organization, products and technology. Inventions tend to cluster in time and place because cumulative synthesis or the positive feedback mechanism is operating at that time in that area. Railroad technology, for example, developed rapidly (i.e., a series of inventions) in one country (Britain) and in one era. Later clusters of inventions centred in Europe, and still later in the United States.

"Silicon Valley" in California is the centre of western telecommunications invention in the 1970s-80s, whereas transistor and computer generation inventions occurred on the northeastern seaboard in the 50s and 60s. Much of the "chip" technology is theoretically capable of development almost anywhere and is characterized by the individualistic nature of the entrepreneurs. The chip inventions primarily involve information or processes; therefore, the chip technology is ideally suited to lone inventors working at dispersed locations, interacting through their computer systems. But, Silicon Valley (and the few other comparable "valleys"), by virtue of inventiveness and monetary reward, continually attracts new talent and drains other places (including lesser "valleys") of their creative individuals.

This positive feedback or cumulative mechanism helps keep Silicon Valley in the forefront of telecommunications technology.

The innovation process is the acceptance, adoption, and application of inventions. It takes place in areas other than that where the inventions occurred (and, of course, some time after the invention). Thus, innovation involves a combined time and spatial sequence as shown in Figure 4.1.

The creative process of invention is of less interest than innovation in an examination of the telecommunication/transportation interface. It is the adoption and application of ideas and processes that determines possible substitution or stimulation effects. Unadopted inventions, such as the early Picturephone, have no effect on the transportation innovation process.

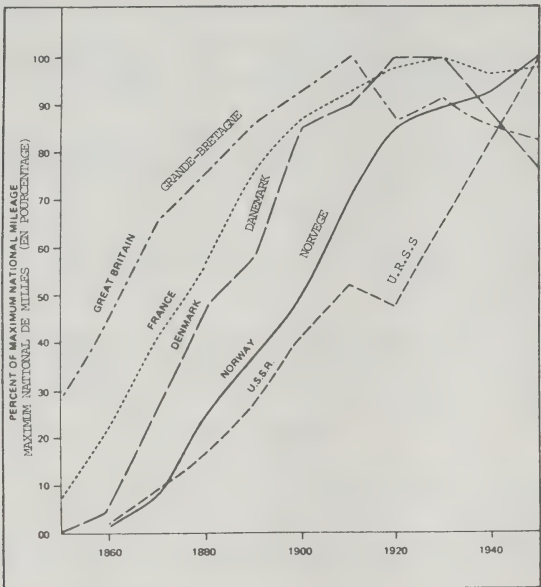
The study of the spread of innovation and adoption of inventions is called diffusion. Such studies have been made on a great variety of ideas, concepts, technologies, and products. Many inventions of the industrial revolution have been traced as they were adopted throughout the industrializing world. Early investigations examined easily traceable innovations such as machinery, railroads, and diseases. These diffused in a "contagious" way, i.e., they spread from one adoptor to the neighboring adoptor quite slowly. A failure of one place to adopt an innovation formed a barrier to subsequent adoption.

Later studies identified varying diffusion processes. For example, the innovation/adoption process for modern technology is hierarchical. Inventions are adopted first in large cities (anywhere) and then later in smaller cities. Within metropolitan areas or a region, innovation occurs first in the dominant urban area and then spreads down the hierarchy of regional cities and outward from the core.

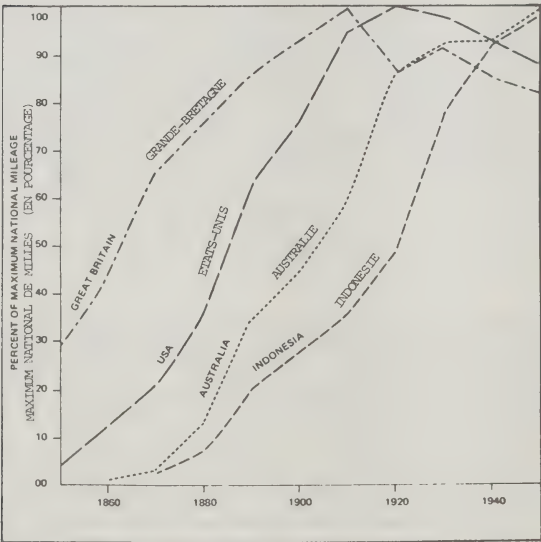
Thus hierarchical innovation is on a national and international scale whereas contagious diffusion is on a local scale.

The innovation or adoption of communications technology (and its effects on the physical transportation system) is an example of hierarchical diffusion. Large firms in large cities are the first to adopt telecommunication technology, which later may be adopted by smaller firms in the same geographic area. Large firms are first because they have the functional prerequisites to adopt the invention; these requirements set the threshold conditions for adoption and later growth. Two common thresholds are exposure to the innovation and the size of the adopting organization.

FIGURE 4.1 - Spatial and Temporal Innovation Process for Railroad Building



(a) Europe



(b) Worldwide / A travers le monde

For example, early railway technology was invented and tried 200 years before economic need justified its adoption by firms in the 1790s. Similarly, telecommunications technology has existed for some time, and since the early 1970s the business world has been continually told about the impending telecommunications revolution. It is only now (1980s) that the economic threshold has been reached for the largest firms to take the risk and try innovative communications. It remains to be seen if the economic system offers the right set of prerequisites, permitting telecommunications innovations to diffuse through the hierarchy of business firms and government organizations.

In the following section, the examination moves from the theory of innovation diffusion to two case studies: the spread of TV and the cashless/chequeless society. The cashless society was widely predicted in the 1970s to revolutionize our lifestyle in the 1980s, but it foundered in the real world. The TV, of course, thrived. Numerous other examples of inventions relevant to recent telecommunication inventions could also be cited e.g., the videophone, the SST, the word processor.

4.3 The Diffusion of Television in the United States

The diffusion of black and white TV and colour TV has been examined by several authors. (This example is from a Canadian Ministry of State for Urban Affairs 1974 paper). After 1940, the U.S. television industry experienced logistic growth in terms of market penetration. Figure 4.2 shows the percentage of cities having television broadcasting or repeating facilities. Figure 4.3 shows market penetration in terms of city size: the hierarchical diffusion pattern is clearly evident. The maps clearly show the spatial diffusion over time (Figure 4.4 a-e), and both national hierarchy and local spread effects are evident. By 1965, only a few areas lacked TV reception.

While these illustrations demonstrate the TV reception potential for individuals in various parts of the U.S., a diffusion study by Berry (1970) examined the percent of households having black and white or colour receivers. The receiving pattern was quite different from the broadcasting pattern: colour receivers were more common in the expanding areas of the nation where there were more affluent households prepared to innovate.

Thus the successful diffusion of an innovation can be measured in various ways.

FIGURE 4.2 - Growth in number of TV cities, 1940 to 1968

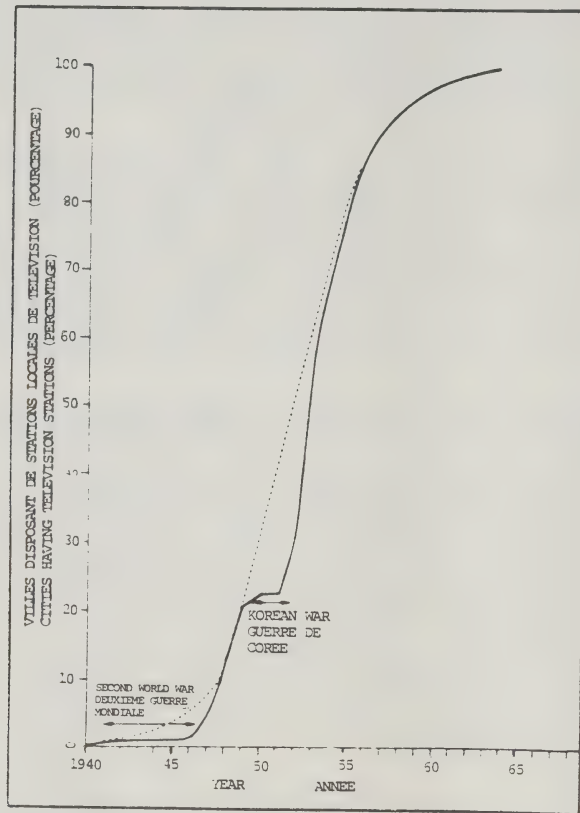


FIGURE 4.3 - Hierarchical diffusion of the TV Network

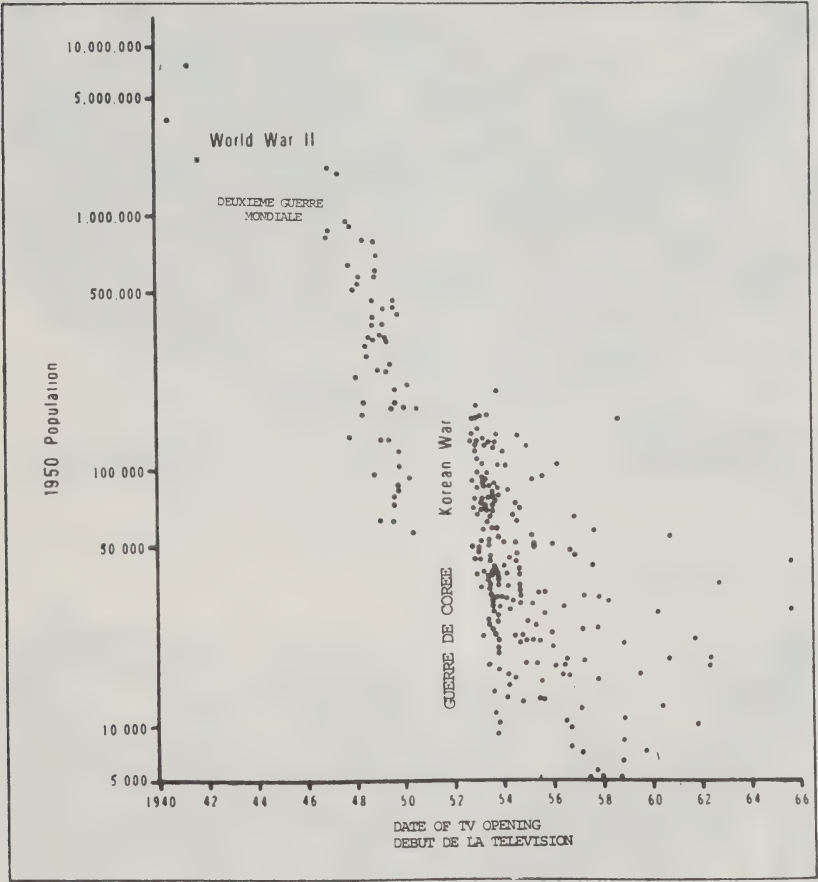


FIGURE 4.4 - Market Penetration by TV
 Percentage of Households having Television
 receivers

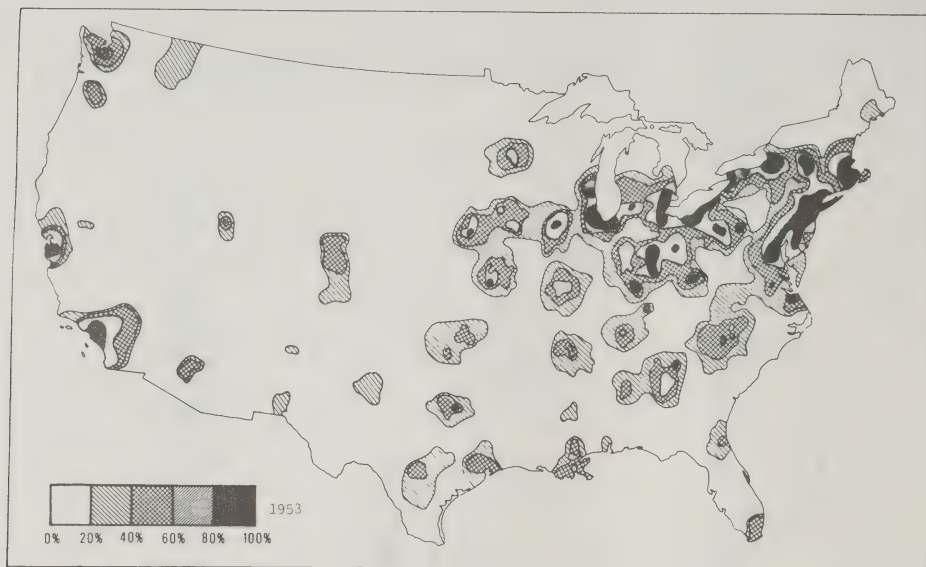


Figure 29 Market penetration by TV in 1953

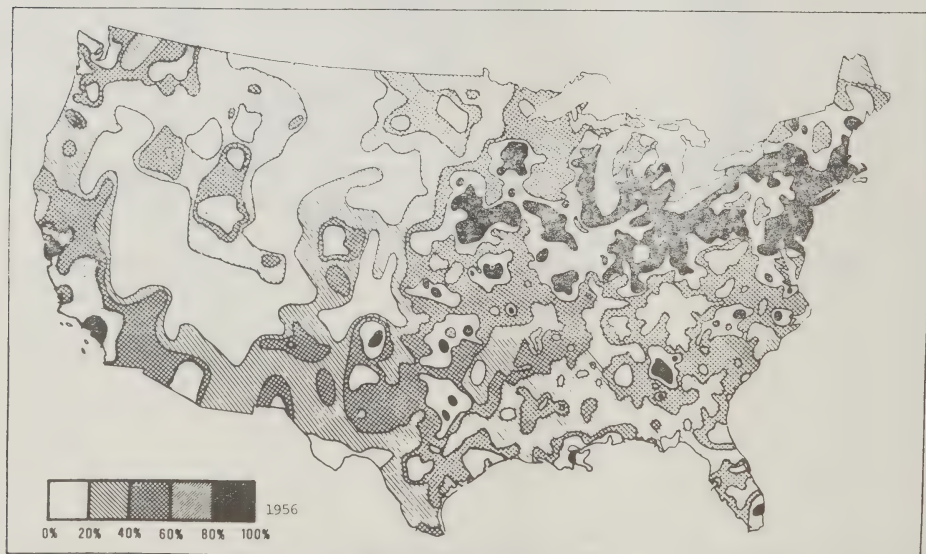


Figure 30 Market penetration by TV in 1956

FIGURE 4.4 - Market Penetration by TV (Cont'd.)
Percentage of Households Having Television
Receivers

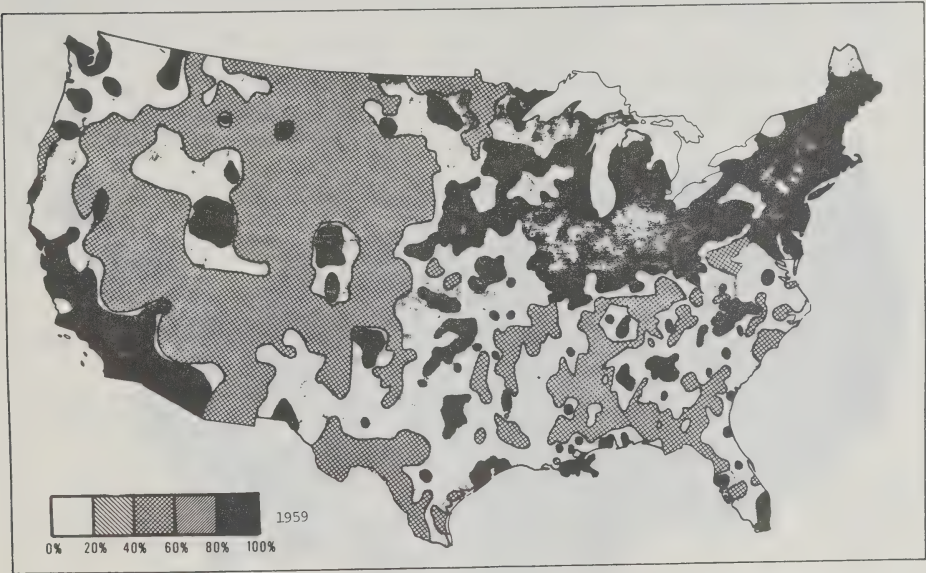


Figure 31 Market penetration by TV in 1959

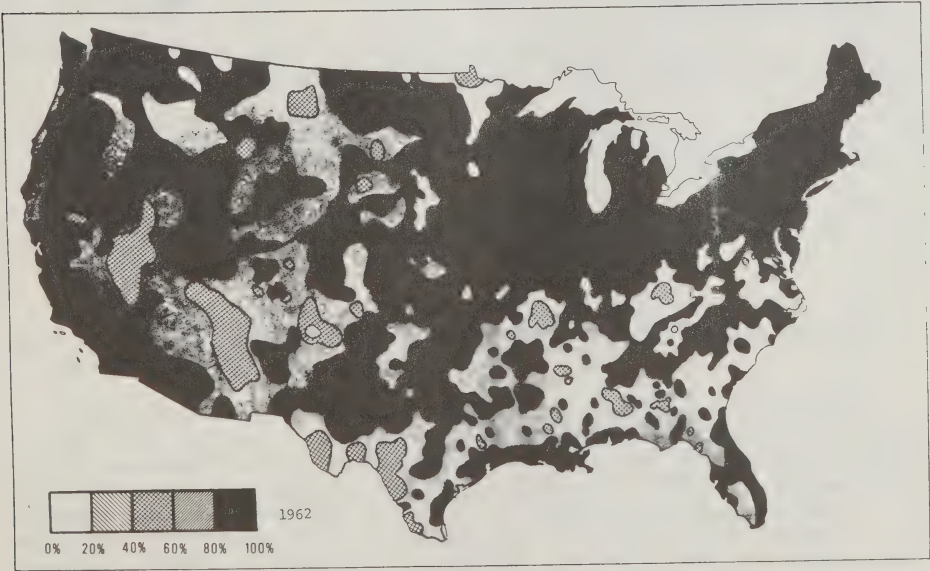


Figure 32 Market penetration by TV in 1962

FIGURE 4.4 - Market Penetration by TV (Cont'd.)
Percentage of Households Having Television
Receivers

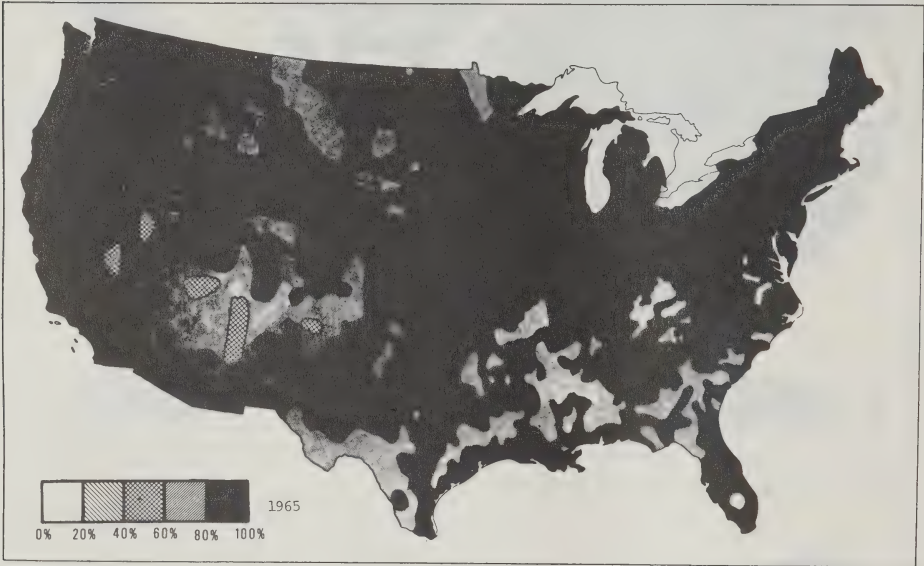


Figure 33 Market penetration by TV in 1965

4.4 Failure: The Cashless/Chequeless Society

An impending revolution in daily lifestyle, according to the 1970s media, was to be the cashless/chequeless society. This vision saw all homes and shops interconnected by the latest electronic wonder: the touchtone phone, which contained the technology making it possible to not carry cash. Sales data and orders would be instantly telephoned to banks. The failure of this technological invention to revolutionize society was documented by Humes (1978).

Forecasts of the imminent cashless/chequeless society were based on: 1) the arrival of technological capability, and 2) predictions of enormous problems in physically handling cheques.

The cashless/chequeless society did not materialize because:

- 1) consumers refused to innovate because they preferred the stop-payment privilege of cheques and the cash "float" between time of sale and payment;
- 2) the new technology had "bugs": the initial applications had technological problems that created consumer hostility before the attractions of the system could be widely enjoyed;
- 3) innovation benefits were apparent to banks but less so to consumers;
- 4) innovation lacked the privacy of cash and protection of established legal conventions;
- 5) the touch of physical pay is a political and emotional experience that justifies (seemingly irrelevant) jobs;
- 6) experts expected cheque-handling costs to rise and the cost of the new technology to drop, but the new technology had a very high cost and lead-in time;
- 7) new technology was first applied to improving the existing system, which maintained the cost differential between new and old technologies.

The current predictions for the "communications age" being just around the corner see electronic banking as a key to widespread market penetration of Telidon and similar videotex systems (Business Week, June 29, 1981). These new systems share some features of the cashless/chequeless society, but what is now predicted is electronic funds transfer (EFT). Like the cashless society, EFT is the application of computers and telecommunications technology to banking, but EFT is an automated payments system in which

computerization makes the use of cheques, credit cards, and currency more efficient. By improving the efficiency of current banking habits, "EFT may well push the chequeless/cashless society further into the future by making the paper-based system too efficient to give up". (Humes, 1978).

4.5 Telecom: Success or Failure?

The two diffusion examples above are relevant to examining the potential adoption of electronic conferencing and telecommunications and the effect of those technologies on transportation. Both examples were practical inventions with considerable market potential. One found widespread acceptance because it met certain socio-behavioral needs, whereas the same society declined to adopt the much-hyped innovations in banking.

Electronic telecommunications technology has been invented. Initial applications of the technology in certain large firms (e.g., in the U.S.: ARCO, IBM, Westinghouse; in Canada: MTC (Ontario), Royal Bank, Bell Canada) has "de-bugged" the systems and has led to many accessory inventions that enhance the acceptability and utility of the technology. The innovation by very large firms in large cities is the initial stage of a hierarchical diffusion process.

But will the adoption process continue in the hierarchy (diffusion horizontally to other large firms, then down the chain to less large firms, and spreading outward to many firms in metropolitan areas)? Or will further innovation not occur and telecom be relegated to the same fate as the "cashless society"? What factors will affect the adoption of telecommunications? And if telecommunication services are adopted, will they compete with transportation or be complementary?

CHAPTER 5 - FACTORS INFLUENCING THE TELECOM/TRANSPORTATION INTERFACE

5.1 Introduction

In this section various factors are examined for their relevance to the telecom/transportation interface. First each factor is assessed in the context of the hypothesis that telecom will substitute for some business travel. Then the examination of each factor focuses on its possible other implications for travel and meetings.

Four basic factor groups are: Technical (can telecom substitute for travel?); Utility (is telecom worth it?); Acceptability (will people adopt and use telecom?); and Alternative (will telecommunication innovations have the opposite effect to the common predictions? Will there be other transportation effects?).

5.2 Technical Factors

a) Prerequisite Firm Size for Innovation

Telecommunication innovation occurs first in large firms. The firms that currently have their own teleconferencing facilities are often associated with teleconferencing providers, so their facility double-duties as a demonstration. For example, the AEtna Insurance system is part of the SBS (Satellite Business System) network owned by IBM, AEtna, and Comsat. The Xerox Corporation uses XTEN, which it owns and rents space on. Bell Canada's videoconferencing offering that links Toronto and Montreal is fully used, but 85% of the bookings are to Bell itself. The Ontario government's MTC network is also a demonstration project. Some firms with teleconferencing facilities, however, may not be linked to teleconferencing providers, firms such as ARCO, Bank of America, Ford, Exxon, Proctor and Gamble, and Texaco.

In addition to the large firms that operate links, "brokers" are going into business in major centres. These brokers either provide their own studios which conference participants come to for the meeting, or they can bring equipment to the firm itself. The studio approach permits higher-quality conferencing because of expensive acoustical and electronic equipment. But, it suffers from being separated from the user's offices. Teleconferencing from the firm's location is more convenient to users, but it is expensive to set up and the quality of the electronic connections is poorer.

The appearance of broker firms is significant because it takes teleconferencing one step beyond the subsidized demonstration set-ups of the big firms (Xerox, IBM, Bell) and beyond the limits of the very large firms that can risk money by innovating. Through brokers, teleconferencing becomes available to smaller firms that lack the funds or inclination to innovate in-house. Many small firms, in fact, could not be exposed to teleconferencing without the assistance of brokers.

The diffusion of teleconferencing, as any invention, depends on potential adoptors being exposed to the idea. Brokers diffuse the innovation out of the biggest firms, who can only teleconference amongst their branches or the few other firms with compatible systems.

Probably the best-known broker is the Holiday Inn chain. By 1983, the chain expects to have 500 Inns connected with videoconferencing facilities (250 are already being installed). For the hotel chain, videoconferencing represents a logical progression within the "hospitality" field plus a protection in case travel ever does become widely substituted.

As of now, innovators in teleconferencing remain the largest firms and specialized brokers. It is not possible to guess if teleconferencing innovations will be more widely adopted. Teleconferencing may either grow rapidly in the typical logistic adoption curve, or it may be discarded in favour of other inventions.

b) Development of Product Standards

If an invention is to be adopted, it must meet the needs of the adoptor. One factor affecting the rate of innovation concerns the convenience of innovating, and product standards can reassure the potential innovator. Two examples of convenience concerns are railway technology and quadrasonic recordings. In Britain, the functional prerequisites for railway innovation preceded other countries which were not so ready for industrial development. As a result, the initial railway inventions were followed by thousands more as Britain developed the rail technology. Repeated innovation in one country led to a dominance that established certain standards - gauge, clearances, track weight, configurations, etc. Later adoptors imported British products and engineers, which meant they usually adopted standard practices. (Countries that opted for other standards sometimes did so for topographical reasons, e.g., narrow gauge in difficult terrain, or for geopolitical reasons.) Later innovators built on the earlier British experience and mistakes. Thus European clearances were greater, permitting larger carriages and higher operating speeds. Eventually the common practices were formalized as international agreements.

The invention of quadrasonic recordings occurred almost simultaneously in two continents. Two different multinational firms developed their own non-compatible systems and promoted them extensively. Both failed to be widely adopted because the potential market was confused by conflicting claims, was split by the firms, and independent disk makers could not risk choosing one technology over the other. Because of the lack of standards, a perfectly good invention was rendered unadoptable.

Current teleconferencing systems are of four basic types: audio, video, videotex, and computer conferencing. Video is further divided into slo-scan and fast-scan video, either of which can be one-way or two-way or multi-site. Audio can be by land line or satellite. Videotex can be by combined teletype or telephone facsimilie, or by Prestel/Antiope/Telidon videotex systems. Not only are Prestel/Antiope/Telidon based on different technologies, they are completely incompatible. Thus the 12,000-link Prestel network cannot be connected to use Telidon terminals or Telidon data banks.

Naturally, firms marketing their particular systems are eager to establish themselves in the market first, to try to dominate it and thus capture the advantage of having the key technology. The stakes are so high that even the largest firms are busy trying to persuade governments to help proliferate their systems. Thus the governments of Canada and Ontario are subsidizing or even giving away Telidon terminals to get the system so widely diffused that competing systems become prohibitively expensive to adopt. Not unexpectedly, France promotes only Antiope and Britain promotes Prestel, thus fracturing the market.

While no nation has yet explicitly regulated a certain system through its public service regulatory agencies, enormous pressure is placed on certain key adoptors to choose one system over another. Some countries or standards organizations may specify or prevent certain systems, technologies, or competitors, or prevent interconnections. Similarly, as non-compatible systems are adopted (for example, XTEN-firms cannot teleconference with SBS system firms,) there is a simultaneous general retarding of innovation because the risk of adopting the losing system becomes too high.

Standards organizations are of little help in this circumstance because the business and political stakes are so high. The International Telecommunications Union is only advisory in any case. The 1981 adoption of Telidon-type technology by the telecommunications giant ITT has not prevented Antiope from securing large sales in the United States (e.g., the 300-terminal First Bank System in Minneapolis).

Teleconferencing may be predicted as a major social revolution and a substitute for local and long distance travel, but the revolution can take place only if the concept diffuses. Currently, teleconferencing may be suffering from a proliferation of non-compatible basic approaches (video, audio, videotex, computer conferencing) and a variety of non-compatible systems and technologies. Potential innovators are already confused; thus the market is fractured. Unless standards are quickly agreed upon, the future may see either a slow market shake-out (at great expense to the losers); permanent limitations on each system determined by market share; or even failure of teleconferencing completely as new applications of the technology are made in other directions and bypass the frustrated teleconferencing innovators².

c) Confidentiality

A technical obstacle that occasionally bothers modern telecommunications services concerns confidentiality. While security of communications can be almost guaranteed, it comes at a high price. For the many firms that do not install elaborate security devices and even for those that do, unauthorized persons might still listen-in on conferences where confidential data or plans are traded, transmitted or discussed. Breaches of security can range from accidental leaks (where a telex or data line goes to someone else's printer, or someone "lucks-in" on a line) to deliberate business espionage, fraud and crime. Telecommunications crime offers immediate paybacks and is apt to grow as fast as legitimate telecom innovations.

Another aspect of confidentiality relates to transmitted ideas. Do trademark, patent, and copyright laws apply to ideas "broadcast" or programs developed through videotex links? A substantial body of law deriving from cable TV actions says ownership stops at the sender's microphone (or terminal). Further developments in this area are likely.

By itself, confidentiality is not apt to determine the utility of telecommunications as a substitute for travel. It may, however, be a contributing factor, as it was to the demise of the cashless society concept (Section 4.4).

² Another possibility is that presently incompatible systems could be made compatible either by technological developments or a breakdown of the legal and patent protection of each system. Interconnection of existing teleconferencing systems would represent an instantaneous major diffusion.

d) Reliability

Teleconferencing technology is still in its infancy. Facilities are often highly sophisticated and require continual care. The first National Bank (U.S.), which has its own videoconferencing system to several branch offices, keeps technicians on staff, as does MTC (Ontario). Nevertheless, the number of available conferencing hours is suprisingly small. The Bell Canada videoconferencing link between Montreal and Toronto is fully booked, which is only 83 hours per month. Considerable time is required to calibrate the equipment for good picture and audio quality. Many of the 83 available hours are used by Bell, partly for equipment development and debugging.

Of course, travel also suffers from reliability problems, with consequent adverse implications for meetings. It remains to be determined whether the physical travel problems are worse than the teleconferencing bugs. Jeanette Sayers, a leading Canadian convention planner, cites a message-destroying bug in a recent teleconference where a soprano female voice appeared to emerge from the male body seen on the screen by conference delegates. How will the market regard such mix-ups against the current problems of travel?

5.3 Utility Factors

Teleconferencing is widely expected to have certain advantages in time and money over intercity travel and to replace some journeys to work. Are the savings worth adopting telecom technology? Teleconferencing technology is developing and diffusing so rapidly that the decision to innovate and adopt some sort of facility must be frequently reassessed.

a) Availability of Other Parties

Early innovators always face problems concerning the bugs in the invention, lack of regulatory or legal framework, and difficulty in using the innovation when others lack shared knowledge of its applications. This is particularly so in the communications field. Unless the innovator is satisfied communicating only to other branches of its firm, the number of potential contacts is very low. The lack of contacts inhibits further innovation.

Once a trend is perceived, however, more firms innovate (the early majority), attempting to remain progressive. Those that adopt only after seeing many other firms innovate are termed the "late majority". This "adoption psychology" emphasizes the need for market advertising and product promotion in business media. It also accounts for the highly optimistic tone of the media reporting on telecom prospects.

Early innovators still risk that their new equipment has limited application. For very expensive telecommunication installations, only large firms can afford to innovate. Thus, they can communicate only with other large firms with similar technologies.

The market for the much cheaper videotex systems also suffers from a lack of "critical mass". Britain is the country furthest advanced in the distribution of telecom terminals (Prestel). There are 12,000 terminals in use, 85% by businesses. The largest business sector user are travel agencies who make reservations on Prestel. This system has so frequently failed to match advertised market penetration forecasts that it suffers a credibility problem. British Telecom recently closed down 14 of 20 Prestel computers because they were under-used, further negating the \$5 million spent promoting telecom. The attitude of British business may be as the Cities Service Petroleum Corp. has said: "Prestel hasn't really got beyond the gimmick stage" (Financial Times, 9 November 1981).

Improved telecommunications has been cited as a way to overcome the friction of long distance travel, permitting firms in remote areas instant access to the major business centres. This has even led to speculation about the decline of major business centres and whole metropolitan areas in favour of dispersed worldwide development in medium-sized cities of about 2 million population (Kates, 1981; Toffler, 1980). More commonly, improved telecommunications has been seen as another way to help overcome regional disparity within a nation.

Initially, the diffusion of telecom innovations is unlikely to increase the accessibility of individual "hinterland" firms or regions into the central-area decision-making process. Nor will increased telecommunications linking underdeveloped nations or regions to highly developed areas lead to a decentralizing of authority. Rather, telecom will first be used by dominant firms and regions to reinforce their initial advantages. Telecommunications is unlikely to promote decentralizing of head offices to small cities, but will probably result in head offices controlling larger numbers of more remote "production lines". The utility of the innovation is therefore greatest to large, head office firms where the direction of communication is outward and downward. Just as the telephone permitted the separation of "office" from "plant", telecom suits the needs of larger transnational corporations to control a widely dispersed business empire.³

³ The concept of increased communications reinforcing the dominant firms is paralleled by Harold Innis for the political empire, and by McLuhan for reinforcing cultural dominance (e.g., United States and media dominating Canada and the "global village").

b) Substitutable Travel Purposes

The utility of teleconferencing to controlling geographically dispersed subsidiary parts of the large firm has certain implications for intra-head-office communications and communications between head offices of different firms. As corporate decision-making is centralized, there is a constant speeding up of change, which leads to structural changes. Head offices remain in situ while suburban and rural production facilities are built, modified, abandoned, or traded away.

Head offices concentrate on planning which requires negotiation and continual inter-personal contact. This is why head offices tend to gather in certain locations (particularly Manhattan for U.S. business and downtown Toronto for Canadian business). These interpersonal communications are the least susceptible to substitution by teleconferencing. Therefore, if telecommunications substitutes for travel it will replace head office to field office trips (telecom will be used to give orders and convey head office decisions) but not inter-firm negotiations.

This hypothesis is substantiated by the apparent pattern of early innovation (Bell, ARCO, First National Bank, Aetna, and other firms are teleconferencing between head office and secondary offices) and by the results of early substitution-potential studies (Bell, 1975; Kahn, 1974; Science Council, 1979).

It is possible to speculate on the eventual degree of telecommunication substitution for travel. Substitution seems to depend on many variables, one being trip purpose. Of trip purposes, "orders" are most amenable to telecommunications; "planning" and other "negotiating" purposes the least amenable. Planning is the growing head-office function while carrying out orders is increasingly relegated to dispersed branch locations. The trip from head office to field office or plant location, therefore, is the main candidate for substitution by telecommunication.

c) Cost Trends

Many have argued that travel costs will continue to rise rapidly while telecom costs will decrease with mass production. If so, then travel substitution may be economically attractive.

Today's cost of teleconferencing equipment and time is high, with costs being met by the private and public sectors together. A Telidon terminal costs \$2,000 (September 1981), but is forecast to cost \$1,200 by 1982 and just \$800 in 1983. (TV adapters are expected to cost \$300 in 1983). The key to the drop in costs is mass production, which depends

on standard equipment and a large market. But now the market is hesitating, waiting for costs to drop (a classic case of circular causality).

In 1980 the federal Department of Communications (DOC) forecast 114,000 Telidon terminals on the Canadian market by 1983, growing to 350,000 in 1985, and 1,870,000 in 1991. In 1981, DOC revised these figures downward to 13,000 terminals in 1983, assuming a \$25/month connect-fee and a requisite household income of \$70,000. If the fee could be reduced to \$6/month (same as cable TV) the market potential was 150,000 Telidons. To boost the market to a "critical mass" to permit mass diffusion, the Canadian government has allocated \$10.5 million to subsidize early innovators who purchase terminals. Up to 5,000 terminals may be distributed in this plan.

But the Prestel and Antiope experiences are not encouraging. Prestel sales are dismal. In France, Antiope was developed as part of a \$27 billion reworking of the telephone system. A key ingredient was to stop printing paper telephone books by 1985, when 25% of phone users would have videotex terminals. This force-marketing was to create the demand to reduce production costs. The whole project is now unsure as forecasts are revised downwards and plans are made to continue printing phone books through to 1991 (The Economist, 10 October 1981), further undermining the economic logic of videotex.

Current Canadian Telidon user prices are 5¢ per minute of connect time (for the telephone line) and 22-25¢ per page of information. Because so little information is included on each page, plus the "menu system" whereby users continually make more detailed page selections, even the simplest information requests use a dozen pages. Business conferences using videotex would face a different hierarchy of charges depending on who owns and provides the pages. Infomart's page creation charges are \$40-75 per page, plus monthly upkeep. If a firm wishes to own a terminal to create pages - "electronic letraset" - the capital cost is between \$3,500 and \$20,000.

But will the cost drop, and by how much? Costs are most likely to decrease if sufficient mass production becomes practicable. Unfortunately, the predictions of decreasing costs may be delaying innovation because the higher cost of adopting now cannot be earned back through the advantage of being an early innovator. Possibly the market is waiting for costs to drop, as they did for calculators. However, calculators were deemed by the market to be worth their initial prices; thus the demand increased production and costs dropped. Initial market results in Britain, France and Canada suggest that videotex is not worth the initial price. Will government market stimulation be a sufficient

surrogate demand or will videotex go the way of Picture-phones, SSTs, and the cashless society?

The costs of audio teleconferencing and videoconferencing are also high. An 11-point Bell conference call, for example, has a connect charge of \$914 per hour. Two calls per month, each two hours long, would cost more than \$40,000 a year in connect charges alone. Generally, audio is cheaper than any of the video systems. By comparison, the ideal teleconferencing set-up, the type offering conditions as close as possible to being there, requires fast-scan large-screen(s) two-way (or multilink) audio-visual link with participants able to share common texts, graphics, and memory space through an interactive videotex system such as Telidon.

Rented teleconferencing facilities are expensive; therefore an existing conference room can be used for audio teleconferencing when microphones and speakers are added. But communications in such a room will suffer from "dead spots", echoes, interference and other accoustical problems. By contrast the Bank of America audio system in San Francisco presents a "perfect" audio conferencing facility: the room is completely isolated mechanically from the rest of the building, no wall is parallel to another, the ceiling slopes, there are no windows or hard table tops to reflect sounds, and a technician monitors the entire conference.

A videoconferencing system is much more complex, with further requirements such as improved lighting, one or more video cameras and operators, and giant projection screens for life-size images. These costly requirements account for the reluctance of firms to install their own facilities. But using a broker's or service bureau's facilities is inconvenient, and still expensive. The videoconferencing links in 1978 cost about \$400 per hour of use. The cheaper Picturephone Meeting Service (PMS) did not prove popular even at the subsidized rate of \$6.50/minute for a transcontinental call. The revised PMS service that AT&T plans to begin in December 1981 has a cost recovery tariff of \$42/minute for a transcontinental call (Infosystem, 8/81).

The current Bell Canada videoconferencing system links Montréal, Ottawa and Toronto.⁴ Bell charges \$38 per 15 minutes of connect time between Toronto and Ottawa, and \$12 per 15 minutes between Montreal and Ottawa. In addition there is a \$100-per-studio booking fee (a three-way link would be \$300). The system can handle up to six conferees at each studio for a two-way link. If users of the Bell studios accumulate more than 10 teleconferencing hours in a month, there is a 25% discount on the connect fees.

⁴ London, Kingston and Thunder Bay joining in 1982.

A portable studio is also available at \$180 per link plus \$50 service plus connect charge. However, Bell will lease the portable studio for \$720 month (cost of three bookings). The portable studios can handle two conferees at each end.

The Royal Bank of Canada videoconferencing system's main studios cost \$250,000 to install in 1981, with branch office studios costing as low as \$55,000. The Bank must also meet the operating and maintenance costs of its studio facilities.

Teleconferencing now can economically substitute for travel only for meetings of between $\frac{1}{2}$ and 1 hour length, for points more than 500 km apart, and at introductory service rates (these do not permit cost recovery or profit). The economics of the trade-off is fluctuating, however, as cost elements change and various demonstration or development programs are instituted, modified, and replaced.

Many questions remain about teleconferencing costs. Can the direct costs of teleconferencing be compared to the direct travel costs, and how important are other factors? Does audioconferencing offer significantly more than a conference phone call? Is videotex worth more than Telex or photocopying by phone (telecopying)? Is full-size video conferencing sufficiently better than the Picturephone service to warrant the cost? Does teleconferencing offer real advantages over travel, or is it merely conspicuous consumption?

5.4 Acceptability Factors

a) Acceptance of Teleconferencing Equipment

Teleconferencing equipment is still new. User reaction varies from rejection and fear to complete acceptance, from discomfort to fascination with the latest toy. Because innovations are adopted only when they become acceptable to the adoptors, any technology that does not satisfy the user is abandoned. Some technologies take longer to diffuse than others. Some technologies that work, but lack user acceptance, never diffuse enough to become firmly established - the cashless society remains a good example.

Videoconferencing remains an uncomfortable initial experience for most first-time users. It is more acceptable to previous users of audioconferencing as they have previous exposure to microphones. But conferees still need practice so as to lose their awkwardness and self-consciousness on camera. New, smaller cameras and pre-meeting coaching helps first-time users. Because few full videoconferencing facilities are in place and few people are exposed to the technology, the eventual potential user acceptance level is difficult to gauge. The types of user problems, however, have been investigated in depth.

Audioconferencing has been available longer than video, and is a more common installation. These installations are often viewed as extensions of the telephone. This cuts two ways: while people are familiar and comfortable with the telephone, people see it only as a two-party medium. The technology for holding "conference calls" is well established, readily available, and cheap. But people refuse to think of the phone as a group medium. Conference calls with more than three parties participating are rare. More commonly, the conference call has one, two, or three parties talking, and others simply listening in as if on extensions. Use of the conference calls for one party to diffuse some news to all other parties simultaneously is very similar to the most common early use of full audio and videoconferencing facilities.

Audioconferencing equipment is cheaper and more portable than video. A standard boardroom can be cheaply converted to an audio conference room by adding drapes, speakers, and microphones. But audioconferencing lacks visual cues, so the speaking order - even identifying who is speaking - becomes a major organization problem. And both voice-activated microphones and general-area microphones place severe constraints on users.

Videotex and computer teleconferencing also have user problems. Videotex can be very slow, as the speed of drawing graphs is limited by the capacity of the telephone lines (30 seconds per page is common). Nonetheless, electronic mail and computer conferencing offer some advantages over teletype and telecopying and may prove acceptable to non-specialist users.

The initial reluctance to use the technology is being overcome as it becomes more "friendly" and the equipment becomes more accepted as part of our lives. The failure of Prestel and Telidon and teleconferencing to grow as rapidly as first predicted can be attributed to optimism based on the mistaken assumption that if it is technically possible, then it will be used.

Equipment for home use is much more advanced, especially for employees working on research reports, computer software, word processing and data manipulation. These subjects are amenable to working at home during certain stages of development. The output can be transmitted to the office or physically carried in from time to time.

b) Acceptance of Teleconferencing as a Trip Substitute

Travel is frequently perceived as desirable and a perk. People who travel a lot, however, often perceive travel differently. The acceptance of teleconferencing as a trip substitute will therefore vary from individual to individual.

But generalizations about classes of individuals can be made.

Studies by the Satellite Business Systems (SBS) group - IBM, Aetna and Comsat - discovered that managers who travel frequently would welcome the relief brought by teleconferencing. The opposite is true for professionals, technicians, and some others, however, who tend to oppose anything that interferes with their time away from the desk, according to the Journal of Applied Management (March 1980). The Ontario MTC demonstration also found their videoconferencing to be most popular with staff who found work piling up while they were travelling. A survey of 1,000 U.S. middle managers concluded: "Marketing and sales executives are going to give videoconferencing a lot of flack" (Gnostic Concept Ltd. Survey, Business Week, July 1980). Both those groups function as "persuaders", so personal contact is important.

Teleconferencing might substitute for travel if users perceive teleconferencing as the "new toy." If, however, senior management continues to travel (for "negotiating" trip purposes) but insists that lower-ranked staff teleconference, then the prestige value of travel will be reinforced.

Firms may substitute teleconferencing for travel if the costs and results of meetings seem comparable. Firms that pay employees while they travel will reach an economic substitution point before those firms with employees travelling on their own time. Consequently, individuals often travelling outside the office time will prefer teleconferencing because it results in a dramatic increase in personal disposable time.

The British Tourist Authority remains confident that teleconferencing will not reduce conventions or meetings in world-famous cities. Teleconferencing may augment the audience but will not reduce business travel. "It lacks the intimacy of eyeball-to-eyeball contact. Like trying to kiss one's girlfriend on the phone. And if the president of a corporation really wants to hold a meeting in London, one can be sure he'll find some justification to fly there" (Ronald Roy, in En Route, November 1981).

c) Acceptance of Teleconferencing as a Meeting Substitute

To those who view meetings as boring, teleconferencing may offer an opportunity to drastically reduce meeting duration. A lot of what goes on in meetings is social, much of which cannot be adequately substituted by teleconferencing. Thus, teleconferences require high information densities and rapid transmission rates to maintain participant interest. A time compression of 6 to 1 has been expected, based on the

experience of videotape replacing live instructors (Journal of Applied Management, March 1980). Of course, if current meeting practices are transferred to the new medium, then there will simply be electronic versions of boring meetings.

Conversely, many view meetings, especially those away from the regular office, as desirable. These persons value socialization and non-agenda communication (often through which a lot of information is exchanged). As jobs become more abstract and the worker continues to lose direct control over his output, then person-to-person contacts become key opportunities to re-establish a sense of vitality and community. Just as workers have refused to accept automatic depositing of paychecks in favour of physical payment, electronic meetings may prove too ephemeral for many people.

Consumer resistance to teleconferencing may also come after a few noticeable, outrageous or expensive misunderstandings. These are most likely to occur during the development stages or while users are unfamiliar with the equipment. Audio conferees must learn to listen well because there are no visual cues, and it takes considerable exposure to audioconferencing to identify who is speaking and who wants to. With voice-activated microphones, "monotalkers" keep the floor and quickly learn to use filler phrases (um...ah...) to keep control of the microphone. A cough or a sneeze is enough to grab control of the microphone if the speaker pauses between words. Voice-activated systems also limit spontaneity and prevent group laughter or groans (shared expressions of course being an important part of socialization).

Suppression of socialization is a serious drawback to any new communication medium because talking is far more than an engineering problem to be solved by physical or electronic conferencing. Communication must be viewed as part of a total socio-cultural exchange. Not enough work has been done on this field yet, and teleconferencing has not yet been field tested enough to know if its attractions will make it acceptable as a meeting substitute, and if teleconferencing will affect the firm's overall structure and morale. Some industry leaders feel it is positive (Robert Anderson, CEO of ARCO), where as others are opposed:

You can't run a company by phone. You have to be on the spot, you have to look people in the eye, encourage them and shake their hands.

Philippe de Gaspé Beaubien,
Télémedia président.

There is also a danger of easier meetings leading to more communication, and an information overload, sometimes called "communications pollution". Will teleconferencing give executives more time to think or will it increase the number of meetings they are expected to attend? A parallel may be word processing which has not simplified paper work but merely made it possible to have more incrementally different versions of the same paper.

5.5 Alternative Factors

The factors discussed in the following subsections are not totally unforeseen, of course, but they are scarcely mentioned in most literature. Most forecasts seem utopian in a world of complex realities, but the following are worth analysis if only to highlight the range of possible technology applications open to society.

a) The Era of the Electronic Cottage

A concept central to many forecasts is that many people will work at home (or neighborhood work centres). Home workers would receive and send work to their "offices" through electronic mail, and meet with colleagues via large-screen videoconferencing equipment.

One attraction of the "electronic cottage" is that employees will not need to commute to work. This will save large amounts of energy, eliminate congestion, and allow everyone to live in semi-rural suburbs of cities with about 2 million population. The giant office towers of today's major metropolises may even be abandoned or converted to other uses. So run the scenarios (with variations) in Toffler (1980), Kates (1981), Role of the Automobile Working Paper #10 (1979), Business Week, and many others.

All the predictions assume the desirability of the American suburban lifestyle and the wish to work and live in one building or small neighborhood. All depend on electronic teleconferencing and the "office of the future". Any of the underlying assumptions can be challenged.

The transportation aspects of the proposed lifestyle are interesting. It has been calculated how much (petroleum) energy would be saved by "telecommuting": the (U.S.) National Science Foundation calculated the average executive commuted 53.12 km and the average urban commuter used the gasoline equivalent of 64.6 kw of energy. The ratio of commuting energy consumption to telecommuting was 29:1 for private cars; 11:1 for "mass transit". If 14% of urban commuting was replaced by telecommuting, the U.S. would have saved 75 million barrels of gasoline per year, which would eliminate the need to import gasoline (reported in Toffler, 1980).

In fact the U.S. oil industry and economy would suffer if there were a larger proportion of telecommuters.

But will people want to live and work in one place? Throughout history, man has moved about in daily life. The economic forces that pushed many urban offices out of downtown (e.g., cost of office space to store paper, space for clerks, cost of parking space, traffic congestion) might instead become electronic office forces that do not further disperse the offices, but re-concentrate them in the city cores. Future offices will need less area to perform the same functions, thanks to electronic mail and filing. Traffic congestion, instead of worsening, may ease as electronics comes to the aid of traffic planning and flow management, thereby increasing the capacity of the urban transportation system. Features such as better route planning, automated bus-stop info, transit priorities schemes, and rising auto energy costs may make transit a more viable way to get to the downtown office.

The essential point in this debate, however, is not the details of who will work where, but that the commonly forecast electronic cottage is based on only one application of new technology. The new technologies may instead help society to go simultaneously in different directions and may reinforce, support, continue, hinder or reverse current trends or may have totally new implications.

b) Meetings

Will electronic conferencing replace many face-to-face meetings, thus eliminating the need for some intra-urban and intercity trips? Alternative possibilities for future meetings can be less encouraging for teleconferencing.

Possibly teleconferencing will not shorten existing meetings and save travel time, thus allowing executives more "thinking time". Rather, it could enable managers to attend more meetings in the same period, and to reach others he may have not have otherwise met because of the travel time and cost constraints. The increased meeting load may not be more important meetings, either. Because key managers can possibly attend more meetings, authority may be further concentrated in the hands of fewer people. The studies of political power and communications by Innis, for example, note that faster electronic communications leads to increased centralizing of power and more frequent policy changes.

Experiments with teleconferencing systems have also demonstrated that unimportant meetings that did not warrant travel, or conferees that could not afford to travel, will use teleconferencing if available (Ontario MTC reported in Transpo 81 vol. 4, #3). In this case, travel is not being substituted by teleconferencing, but cheaper teleconferencing is stimulating meetings.

As noted earlier, improved teleconferencing may extend central corporate control over larger numbers of dispersed work units. Thus teleconferencing may lead to larger multinational firms and more detailed information on individuals. The Vista Telidon installation of 500 terminals in Toronto and Québec City, by Bell Canada, will be monitored: "Every keystroke will be traced. The data collected will tell us what each household looked for, how they got it and why they wanted it." (reported in Financial Times, November 9, 1981).

Face-to-face meetings may also be required for legal reasons, partly owing to lack of security. In addition, what if three executives teleconference from three legal jurisdictions, and conspire to engage in payoffs, price fixing, supply or demand control, or other illegal or unethical practices. Where was the "crime" committed? Other places will be concerned about losing control of their resources, manpower, and culture to external multinational corporations. English, for example, is likely to be the teleconferencing lingua franca, and U.S. cultural and business practices will be the norm.

c) Reinforced Travel Technology

Much of the new telecommunications technology has been designed by large organizations (government research institutes, telephone monopolies, communication technology manufacturers) for a long-term application. Innovators, on the other hand, desire a shorter-term payback. The immediate application of new technology, therefore, may be a different use than the end-purpose it was invented for.

Teleconferencing may never have the opportunity to substitute for travel if travel technology improves enough to prevent the travel-cost curve from rising above the telecom-cost curve. Some immediate applications of new technology to improving the commuting trip were already noted. For intercity travel, improved reservation systems may increase seat occupancy factors, and newer engines with computer-controlled fuel consumption may restrain rising travel costs. The most successful application of videotex systems to date has been by travel agents who use terminals to book airline flights, hotels, and make other travel arrangements. Because of the political need to replace air traffic controllers in the United States, a massive R&D effort is underway to automate ATC. Technology applied to today's transportation system - planning, operating, and building it - may control rising costs and maintain the competitiveness of physical travel for many communication purposes.

d) Stimulated Travel

New electronic technology may not be applied only to eliminate travel needs or to create a substitute such as

teleconferencing. Teleconferencing may even be a travel stimulant.

Teleconferencing not only allows business people to meet with parties they would otherwise travel to meet, but it allows them to meet others they would not have met under previous circumstances. While some of the contacts will remain electronic comrades, there is apt to be some desire for certain persons to meet face-to-face. They will have to travel to do so. Electronic innovations also put users into contact with more data and products, and may stimulate travel. An example is MTC Ontario where individuals meet for the first time through teleconferencing.

As mentioned electronic communications facilitates head office control over more firms and plants in dispersed areas. Larger business empires may eventually translate into more business trips.

A possible parallel may be the introduction of word processing into the office. Widely expected to speed up paper handling and document production, it has instead been used by office workers to produce more drafts and to make more (minor) changes in existing papers. Telephones not only replaced the need to go somewhere to talk with a person, but permitted a wider range of contacts. Both the use of telephones and travel continues to grow.

If teleconferencing does reduce business trip making, the firm may reward these same employees by offering incentive travel plans. Large agencies such as Thomas Cook Int'l already market employee incentive travel packages. Similarly, trips not made to boring meetings may be replaced by trips to conventions held in desirable locations.

Interchangeable trip purposes suggest the concept of travel time budget, which holds that individuals allocate a certain amount of time for travel and if this is exceeded by eg., a longer trip to work, then persons reduce other trip-making accordingly. There may be a trip making quotient as applied to intercity business travel. If the number of business trips increases, the businessman may refuse to travel to, eg., visit his mother-in-law. Conversely, if he never gets to travel for business reasons, he may increase his pleasure or vacation trip making. Travel thus becomes either a business perk or vacation necessity. The trip purposes change, and so do the destinations, but travel remains.

Indeed, any potential decrease in business trips may be offset by increases in pleasure travel.

e) Increased Pleasure Travel

Telecommunications makes more information available to more people. Increased knowledge of a place, especially one unlike the normal place of residence, can increase the desire to go visit that location.

Tourism may well be the world's biggest industry within 15-20 years. Pleasure travel has expanded for several reasons: increased leisure time; greater discretionary income; a middle class less tied to productive property ownership; guaranteed leisure times; the diffusion of transportation technology (international airports in every country, easier access to air travel); the need to escape modern office work and daily routines; increased awareness of travel destinations; and a social expectation (promoted by marketing) to travel somewhere on a vacation. (Futurist, August 1979).

Also important is the new concept of two vacations a year: a long, main holiday; and an extended long weekend or one week vacation. Travel is usually involved for both vacations. Destinations now advertise directly for the weekend air traveller. Main vacation "destinations" have been around for years, e.g., Disney World and other theme or natural parks. Developing nations now vie for travellers - China is a good example, as is Peru and South America generally. Other nations are focussing on the disenchantment of European and American travellers seeking new destinations and lower prices (but not lesser amenities). Computer reservation technology allows potential tourists to plan vacations or select packages quickly and efficiently.

The Hudson Institute predicts that tourism will grow even as the economies of various western countries slow. Their 1979 prediction increases world air passenger miles from 400 trillion in 1979 to 700 trillion in 1989 (World Economic Development: 1979 and Beyond). In general, the Institute expects world tourism to continue its 10% growth rate.

f) Increased Social Contact

The theme advanced by Naisbitt (High Tech/High Touch) is that all new technology brings with it counterbalancing human responses. He cites television, for example, as being counterbalanced by the enormous growth, in the 1960s and 70s, of personal-growth and human-potential movements. He develops the notion that increased technology will lead to more social contact (the "high touch" of the title). Naisbitt dismisses teleconferencing as antisocial: "While we're at it, let's add 'teleconferencing' to the list of 'trends' that won't happen." High technology will thus be used to liberate humans for more social contact and meet-

ing. The implication for travel is that pleasure trip-making will increase.

Videotex may not replace printed material, either. Rather than threatening the print media, the media seem to be adopting videotex for their own ends. Most large daily papers now use videotex composers (reducing overhead cost), and some are using experimental home videotex applications to provide news summaries and updates, which stimulate reading and buying of print rather than substituting for it (Financial Post, May 30/81).

g) The Ephemeral Blip?

While great quantities of literature and resources are devoted to developing telecommunications technology, the preceding sections have discussed alternative factors, other applications of new technologies, and unexpected consequences of telecommunications.

Teleconferencing facilities may be an essential part of our future lives, with or without physical travel, or they may simply be an ephemeral blip on the videoscreen of technological progress. Telidon and videotex systems may be conspicuous consumption - they do electronically (with fancy graphics) what can be done more cheaply using less powerful and specialized systems. The three most desired uses of Telidon - stock quotations, personal banking records, and telephone calls with a shared page of information - can all be satisfied with the new Bell Canada Displayphone at less cost, bulk and effort. If the Displayphone or other invention can satisfy the basic needs also satisfied by the fancier equipment, then people may adopt the basic machine and forego the colour graphics of Telidon. Videoconferencing and Telidon may be around in another decade, but their effect on transportation may not be what we expected based on their capabilities.

CHAPTER 6 - INTRODUCTION TO VOLUME II (Forthcoming)

6.1 Findings of Volume I

There were two main purposes in discussing the potential effects of telecommunication innovation on intercity passenger transportation. One goal was internal to Transport Canada and the transportation planning profession. The second goal was directed toward other external groups whose primary focus is on telecommunication.

The first goal was "to enable transportation professionals to more effectively and realistically carry out their planning duties by:

- a) informing them of what telecom impacts have been predicted; the range of impacts predicted; and critically assessing the forecasts.
- b) discussing the process by which innovations are diffused and society changes, and discussing the factors that influence the telecom/transportation interface.

The second goal was "to share our analysis of the telecom/transportation interface with other parties whose research centres on telecommunications, thus improving the quality of their research, and contributing to the dissemination of more realistic expectations regarding transportation changes which may be associated with telecommunication innovation."

In light of the evolution of transportation and industry, it is logical to postulate a shift towards telecommunications and away from the movement of people and goods. This shift is a basic assumption in much of the literature concerning travel and telecommunication. The literature review (Volume I, Chapter 3) concluded that teleconferencing is seen as a way to save travel cost and time; and that business travel is the most likely type of travel that may be substituted by teleconferencing technology during the next decade. The review, however, noted that much of the literature is speculative and not rigorous.

An examination of the innovation and diffusion process (Volume I, Chapter 4) demonstrated that some workable technologies or inventions are adopted, but that others are not. It is not inevitable, then, that workable teleconferencing technology will be applied as a substitute for physical travel. The teleconferencing technology may be adopted, but the result need not be fewer trips.

There are four factor groups that influence the interface between technology and transportation. (Vol. I, Ch. 5) Can telecom substitute for travel? Is it worth it? Will people adopt and use telecom? And will there be contrary or other effects? The entire interface area is both complex and undergoing rapid change owing to the evolution of micro-electronic technology.

While the discussion and analysis in Volume I may generate an increased awareness of the complex interface between telecommunication and intercity passenger transportation, it does not provide specific "answers" or guidance to transportation-sector professionals on the key questions, ie., what will be the impacts of telecom on the Canadian transportation system?

6.2 Purpose of Volume II

Volume II will develop in detail some selected "themes" or ideas discussed in Volume I. These ideas will be applied to the current and forecast Canadian intercity passenger transportation system.

The objectives of Volume II tentatively include examining the effects of telecommunication innovation on the most popular mode of passenger travel in Canada - the automobile. The private and company automobile is still a popular mode of transportation. What are the implications for auto use if teleconferencing becomes common? For the public modes of transport - air, bus, ferry, and train - it is necessary to explore the effects on the carriers offering intercity passenger services. It is also desirable to examine the implications of telecom induced change on the infrastructure provided by Transport Canada, any regional implications, and jurisdictional and regulatory implications.

The intercity passenger carriers include the bus system operators, ferry services, VIA Rail Canada, and the airlines. Growth in telecommunications applications may affect the trip purpose of travellers, eg., leading to fewer business travellers and more non-business travellers. Because business travellers tend to pay more for their travel services than do non-business travellers (as a consequence of business people booking at the last moment and being less cost sensitive than individuals paying their own fares), any change in the proportion of business travellers may affect the carriers' revenues and scheduling. The carriers may also experience changes in operating cost, operating procedures, and marketing requirements.

Transport Canada provides, or helps to provide, much of the transportation infrastructure in Canada, particularly for ferry services and airports. The provincial governments

have the primary responsibility for the road network. Would a decrease in, say, air traffic affect the transportation system? It may influence the numbers of flights offered by an air carrier and thus lessen demand for airport services. Conversely, it may not mean fewer, more efficient flights, but rather more empty seats on current flights. Even if there are fewer flights than expected, there may be little effect on airport facilities unless the decrease occurs at peak times (airport capacity is not related so much to the total traffic as to the peak traffic demand). It is also important to consider that there are few predictions of an absolute decrease in current travel demand over the next decade, but rather a decrease in growth and thus less need for new facilities.

Changes in demand for travel may not be the same in all areas of the country. There may be only a small decrease in business traffic in and out of the major business centres, but a marked decrease in traffic to the smaller Canadian cities as a result of business people deciding to telecommunicate rather than travel. Less traffic to the Maritimes, or near-North, or West, may lead to underused transportation infrastructure. If lessened demand leads to fewer services offered by carriers, there may be a need for government efforts to maintain an acceptable or equitable level of service to these areas.

Transport Canada also needs to consult with industry and other government agencies because telecommunications should not be promoted as a travel substitute until there is a better understanding of the interface between telecom and travel. Promoting teleconferencing to save energy, for example, would be counterproductive if teleconferencing merely led to more meetings or more travel. But there is a potential to save time, money, and energy by the careful application of telecommunication technology. These opportunities need to be carefully identified before investments are made in developing and installing electronic equipment on the assumption that intercity travel can be reduced.

6.3 A Preliminary Examination of the Air Sector

Volume I examined some of the expectations or fears held by various parties about the potential effects of telecommunication innovation. There is a general expectation that telecommunication will substitute for about 20% of business travel within a decade. What would be the effect of a 20% drop in business air travel over ten years? The air carriers, which depend on business travellers for a substantial portion of their revenues, are naturally alarmed about this potential loss of business. Other parties see the substitution as a way to save valuable petroleum resources, or a reason to postpone airport expansion projects.

The following pages contain a limited analysis of the commercial air travel sector. Table 6.1 shows the actual 1979 total enplaned and deplaned passengers for the top 25 Canadian airports (domestic, transborder, and international flights, scheduled only) and the Transport Canada (CATA) forecast for 1989.

The forecast is based on the medium-growth scenario of 4.7% average annual growth rate (the high-growth scenario uses a 6.6% and the low-growth scenario 2.4% average annual growth rate). Also shown is a disaggregation of the passengers into those flying for business (55%) and non-business purposes (45%).

The sample impact analysis modifies the data given in Table 6.1 by first assuming a 20% decrease in business-purpose passengers by 1989. The 20% value, derived from the literature, is the most commonly used reasonable guesstimate of the amount of business traffic that may be substituted by teleconferencing in this decade. Non-business travel is assumed to be unaffected. The analysis also includes a second case where business travel is unaffected but non-business travel is stimulated by 20%. Stimulation occurs because of improved information about leisure travel destinations and for other reasons discussed in Volume I, Chapter 5. The third case assumes a 20% decline in business travel but a 20% increase in non-business travel. The calculated data for the three cases are shown in Table 6.2.

The data for the basic Transport Canada CATA forecast and the three cases were graphed. Figure 6.1 shows, in heavy lines, the forecast as subdivided into business and non-business purposes, and total passengers enplaned and deplaned. Figure 6.1 also shows Case 1 (decrease in business traffic because of substitution by teleconferencing); Figure 6.2 shows Case 2 (non-business traffic stimulated by improved telecommunications); and Figure 6.3 shows Case 3 data, where business traffic is substituted simultaneously with stimulated non-business traffic.

In all cases, commercial air traffic demand in 1989 will be greater than 1979 demand. There is no absolute decline in the 1989 number of passenger handlings, compared to current handlings. Rather, telecommunication innovation may affect the rate of increase in traffic. Some traffic that is currently expected may not materialize.

The basic forecast by Transport Canada is for a 4.7% annual average growth rate to 1989. The substitution of telecommunication for 20% of 1989 business trips, reduces the annual average growth rate to 3.5%. Stimulation of non-business traffic could raise the growth rate to 5.6%.

Transport Canada has made three forecasts of air traffic growth. The one used in the preceding example is the medium-growth-rate scenario. The left half of Table 6.3 shows the low-, medium-, and high-growth forecasts. The right half of the same table shows the three telecom affected forecasts arranged in ascending order of total passenger handlings, as developed in the example. The substitution case, for example, which involves a 20% decline in business-trip making owing to the use of telecommunication equipment, results in a 1989 total enplaned and deplaned figure that is not as low as the low-growth-rate forecast. Nor is the stimulation estimate as high as the high-growth forecast.

Because Transport Canada uses all three forecast figures in its planning for the Canadian air transportation system, it can be concluded that a 20% stimulation, substitution, or combination effect will not have a large effect on 1989 total system forecasted air travel. The current 1989 forecasts remain relatively unchanged even in the face of widespread telecom innovation over the next decade. (Yet it is important to remember the key assumptions made in the example; ie., 20% effect over 10 years, medium growth scenario modified, and use of a very wide sector of air travel.)

The purpose of this example was not to create a new prediction of commercial air travel for Transport Canada or airline planning purposes but to show that various predicted effects can be analyzed. The results of more detailed analyses of the foregoing nature will be included in Volume II, thus enabling the effects of telecommunication innovation to be incorporated in the forecasting and planning processes, not only for the air mode but for other transportation modes as well.

**TABLE 6.1 - Total Enplaned and Deplaned Passengers
Top 25 Airports**

| Year | Total Pass. 100% | Business 55% | Non-Business 45% |
|--------|---------------------|-----------------|---------------------|
| 1979 | 42,900,000* | 23,595,000 | 19,305,000 |
| 1989** | 67,800,000* | 37,290,000 | 30,510,000 |

* Source: Transport Canada, CATA. All other data are derived.

** Medium growth scenario.

TABLE 6.2 - Three Cases: Aviation Sector in 1989

| Case | Total Pass. | Business | Non-Business |
|-----------------|-------------|------------|--------------|
| 1. Substitution | 60,342,000 | 29,832,000 | 30,510,000 |
| 2. Stimulation | 73,902,000 | 37,290,000 | 36,612,000 |
| 3. Combination | 66,444,000 | 29,832,000 | 36,612,000 |

TABLE 6.3 - Telecom affected and CATA Forecasts 1989.

| CATA FORECAST | | | TELECOM AFFECTED FORECASTS | | |
|---------------|-------------|--|----------------------------|--------------|--------|
| Growth Rate | Total Pass. | | Total Pass. | Effect | |
| Low 2.4 | 53,200,000 | | 60,342,000 | Substitution | Case 1 |
| Medium 4.7 | 67,800,000 | | 66,444,000 | Combination | Case 3 |
| High 6.6 | 79,500,000 | | 73,902,000 | Stimulation | Case 2 |

FIGURE 6.1

CASE 1: SUBSTITUTION EFFECT

Forecast Effect of Business-Trip Substitution Caused by
Telecommunication Innovation

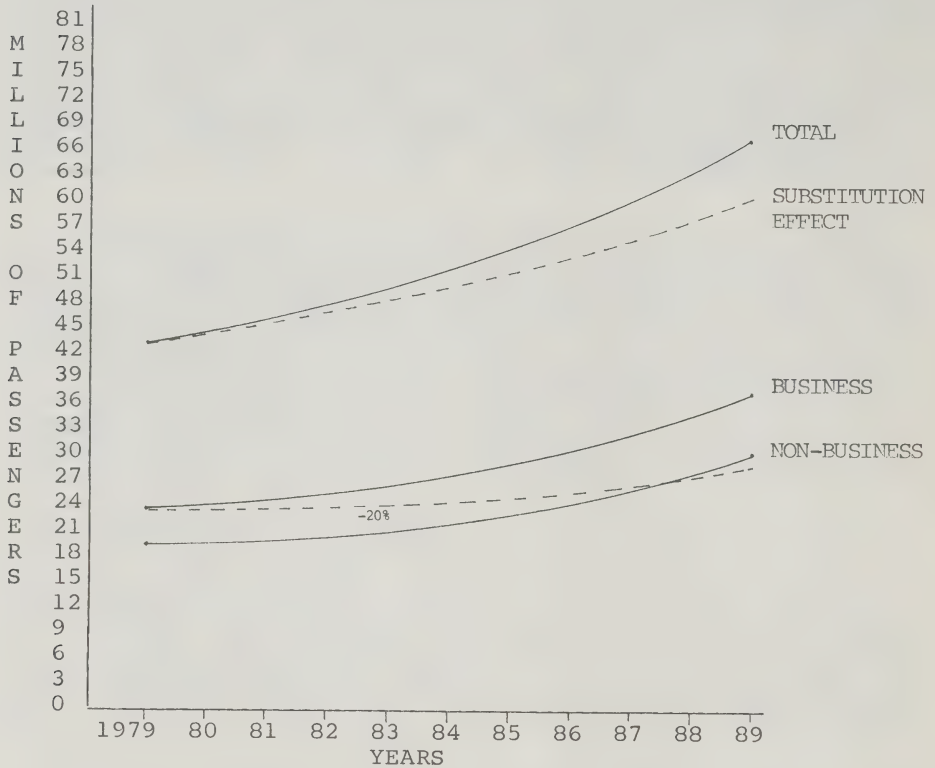


FIGURE 6.2

CASE 2: STIMULATION EFFECT

Forecast Effect of Non-Business Trip Stimulation Caused by Telecommunication Innovation

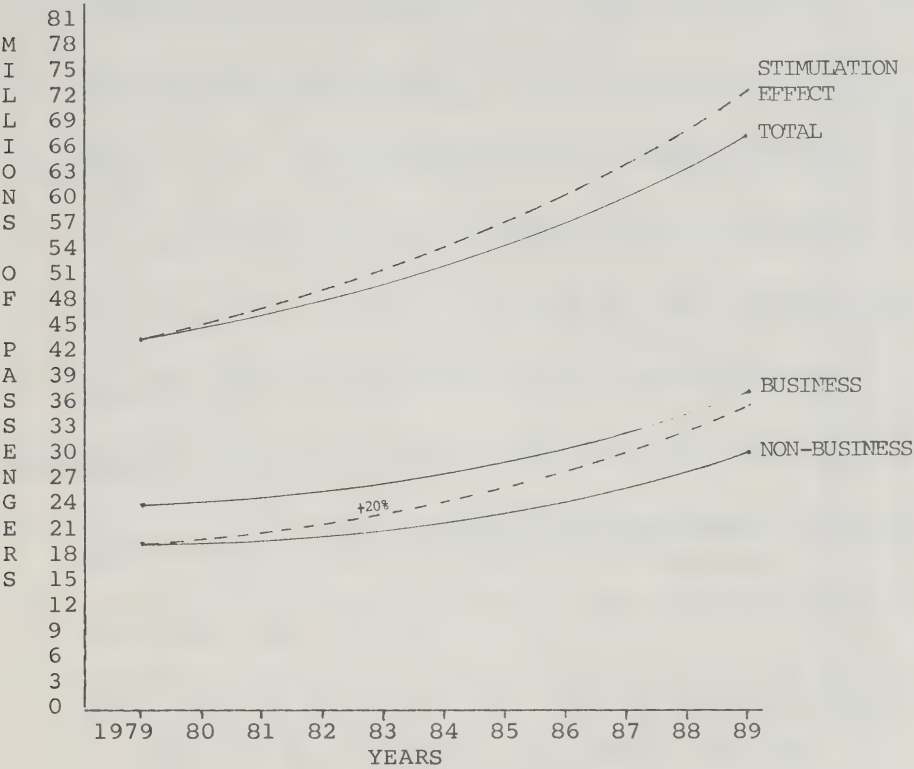
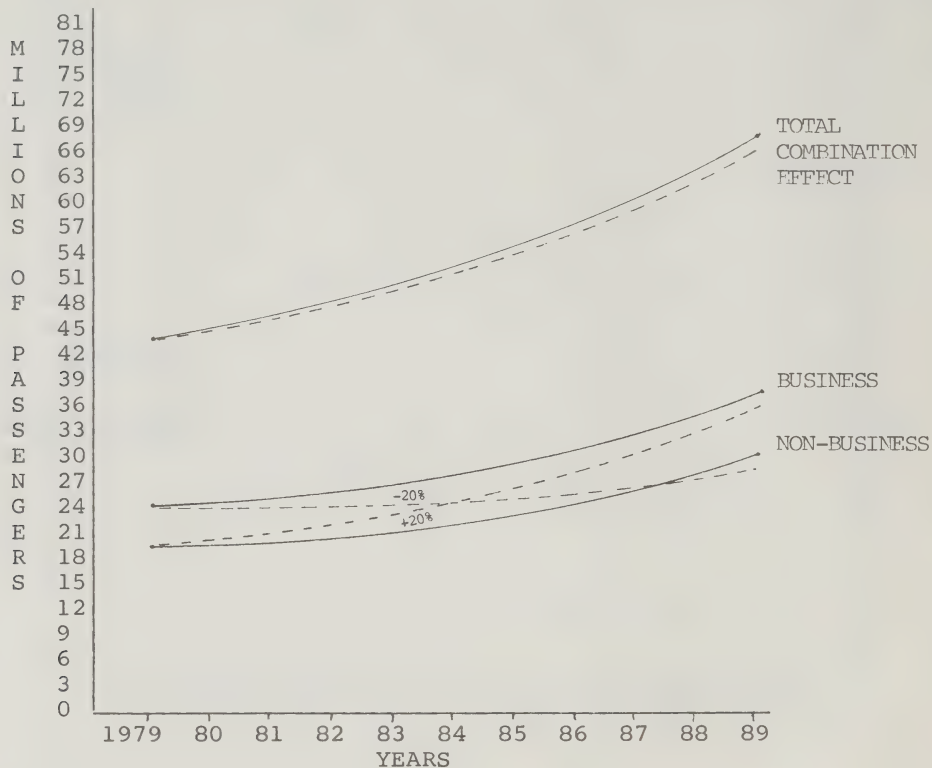


FIGURE 6.3

CASE 3: COMBINATION SUBSTITUTION/STIMULATION

Forecast Effect of Business Trip Substitution and Non-Business Trip Stimulation caused by Telecommunication Innovation



BIBLIOGRAPHY

1. Administrative Management, "ACS, SBS and XTEN", Vol. 41, No. 2, 1980.
2. Administrative Management, "Conference Systems in the 80s", Vol. 41, No. 4, 1980.
3. Bell Canada, "Travel Communication Tradeoffs", April 1975.
4. Best's Review, "Video Teleconferencing: Creating the Illusion", Vol. 81, No. 6, 1980.
5. Business Week, "Video Conferences for the Thrifty", No. 2644, 1980.
6. Business Week, "ARCO's \$20 Million Talk Network", July 7, 1980.
7. Business Week, "The Home Information Revolution", June 29, 1981.
8. Computerworld, "Quick Answer to Business Moves Seen Possible", Vol. 13, No. 7, 1979.
9. Computerworld, "Automated Office Seen Irrelevant to Executives", Vol. 14, No. 22, 1980.
10. Department of Communications, Report of the Communications Research Advisory Board, 1980-81 Report, Ottawa.
11. Datamation, "Promises Weren't Feasible", Vol. 25, No. 14, 1979.
12. Data Communications, "Compressing Video Teleconferencing into a Affordable Package", Vol. 9, No. 10, 1980.
13. Dun's Review, "The Psychological Barrier to Technology", Vol. 114, No. 2, 1979.
14. The Economist, "Let Your Fingers Do the Flying", May 30, 1981.
15. The Economist, "French Telecoms: Ambition in Search of Allies", October 10, 1981.
16. The Economist, "Videotex: Writ Large or Small", October 31, 1981.

17. Ekistics, "Impact of Electronic Communication on Metropolitan Form", Vol. 32, No. 188, 1971.
18. En Route, "EFT is Banking on You", June 1981.
19. Financial Post, "Newspapers Can Live with Electronic News", May 30, 1981.
20. Financial Post, "Videotex Plants It's First Crop", May 30, 1981.
21. Financial Post, "Video May Ground Business Travellers", November 7, 1981
22. Financial Post, "Big Companies Are the Target", November 7, 1981.
23. Financial Post, "Britain's Prestel Has Slow Start", November 9, 1981.
24. Financial Times, "Why the Carriers Are Going Slow", November 9, 1981.
25. Financial Times, "International Stakes", November 9, 1981.
26. Financial Times, "Getting Telidon Out of the Lab", November 9, 1981.
27. Financial Times, "Ottawa's Role in High Tech.", November 9, 1981.
28. Futures, "Technology Forecasting in a Spatial Context", April, 1981.
29. The Futurist, "Electronic Meetings: Utopian Dreams and Complex Realities", October, 1978.
30. The Futurist, "The Chequeless/Cashless Society? Don't Bank on It", by K. Humes, October, 1978.
31. The Futurist, "Telecommunications in the Year 2000", by J. Martino, April, 1979.
32. The Futurist, "Tourism", August, 1979.
33. The Futurist, "The Path to Post - Industrial Growth", By G. Molitor, April, 1981.
34. The Globe and Mail, "CP Air", October 29, 1981.
35. Hudson Institute, World Economic Development: 1979 and Beyond, Boulder, Colorado, 1979.

36. Infosystems, "Users Warm to Teleconferencing", Vol. 26, No. 2, 1979.
37. Infosystems, "Satellites Save Money", Vol. 26, No. 7, 1979.
38. Infosystems, "Communications: Productivity Tool for the 1980's", Vol. 26, No. 8, 1979.
39. Infosystems, "More Than Just An Energy Saver", Vol. 8, 1981.
40. Journal of Applied Management, "Teleconferencing Communication Comes of Age", March/April, 1980.
41. Kates, Josef, "Microelectronics and Transportation", RTAC, 1981.
42. Khan, Ata, Transportation and Telecommunications. A study of Substitution, Stimulation, and Their Implications, CTC Report 121, Ottawa, 1974.
43. Ministry of State for Urban Affairs, "System Growth and Spatial Dynamics", by Berry, Conkling, Ray, B.74.21, Ottawa, 1974.
44. Ministry of Transportation and Communications Ontario, "Teleconferencing: The Problem Solver", Toronto, 1981.
45. Piskor, W.G., "Telidon - The Current Scene", Ottawa, 1981.
46. Marketing News, "Phone Conferencing Touted as Cost-Effective Alternative to In-Person Focus Group Research", Vol. 13, No. 23, 1980.
47. Naisbitt, J., High Tech/High Touch, 1982.
48. National Underwriter, "Insurers to Pioneer New Communications Satellite Network", Vol. 84, No. 8, 1980.
49. Office, "Corporate Teleconferencing: An Investment for the Future", Vol. 92, No. 5, 1980.
50. Ottawa Citizen, "Videotex: It's Exciting, But How Will It Affect Us?", May 23, 1981.
51. Public Opinion Quarterly, "Computerized Conferencing for Opinion Research", Vol. 43, No. 4, 1979.
52. Satellite Communications, "Production Guide to Satellite - Assisted Teleconferencing", Vol. 4., No. 6, 1980.

53. Science Council of Canada, "Travel and Telecommunications: Survey Results to Date and Future Possibilities", Ottawa, November, 1979.
54. Telecommunications, "Teleconferencing Enters Its Growth Stage", 1980.
55. Telephony, "Teleconferencing: An Easy Way to Increase Telco Revenues", Vol. 196, No. 22, 1979.
56. Telespan Newsletter, "Bank of America Audio Teleconferencing System", Vol. 1, No. 5, September, 1981.
57. Toffler, Alvin, The Third Wave, 1980.
58. Transpo 81, "Friend or Rival" by P. Twidale, Vol. 4, No. 3, 1981.
59. Transport Canada, "The Potential for Telecommunications as a Travel Substitute" by A. Chumak, Role of the Auto Working Paper, No. 10. Ottawa, January, 1979.
60. Transport Canada, "Travel by Canadians", December, 1980.
61. U.S. Department of Transportation, Profile of the 80's, Feb., 1980.

53. Science Council of Canada, "Travel and Telecommunications: Survey Results to Date and Future Possibilities", Ottawa, November, 1979.
54. Telecommunications, "Teleconferencing Enters Its Growth Stage", 1980.
55. Telephony, "Teleconferencing: An Easy Way to Increase Telco Revenues", Vol. 196, No. 22, 1979.
56. Telespan Newsletter, "Bank of America Audio Teleconferencing System", Vol. 1, No. 5, September, 1981.
57. Toffler, Alvin, The Third Wave, 1980.
58. Transpo 81, "Friend or Rival" by P. Twidale, Vol. 4, No. 3, 1981.
59. Transport Canada, "The Potential for Telecommunications as a Travel Substitute" by A. Chumak, Role of the Auto Working Paper, No. 10. Ottawa, January, 1979.
60. Transport Canada, "Travel by Canadians", December, 1980.
61. U.S. Department of Transportation, Profile of the 80's, Feb., 1980.

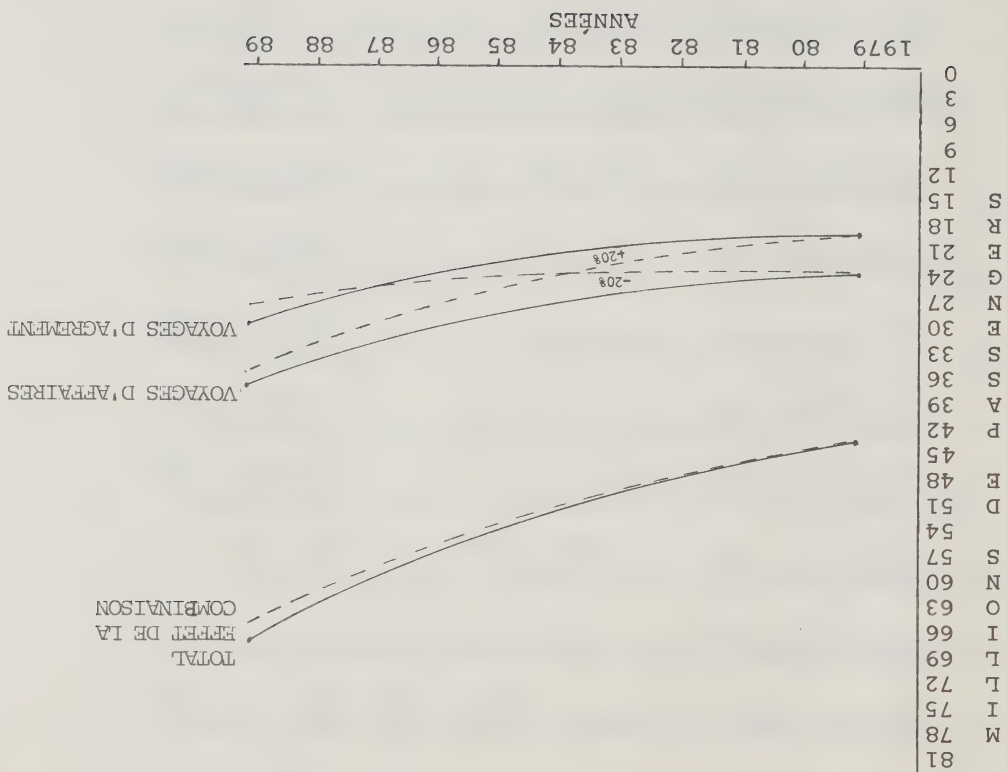
36. Infosystems, "Users Warm to Teleconferencing", Vol. 26, No. 2, 1979.
37. Infosystems, "Satellites Save Money", Vol. 26, No. 7, 1979.
38. Infosystems, "Communications: Productivity Tool for the 1980's", Vol. 26, No. 8, 1979.
39. Infosystems, "More Than Just An Energy Saver", Vol. 8, 1981.
40. Journal of Applied Management, "Teleconferencing Communication Comes of Age", March/April, 1980.
41. Kates, Josef, "Microelectronics and Transportation", RTAC, 1981.
42. Khan, Ata, Transportation and Telecommunications. A study of Substitution, Stimulation, and Their Implications, CTC Report 121, Ottawa, 1974.
43. Ministry of State for Urban Affairs, "System Growth and Spatial Dynamics", by Berry, Conkling, Ray, B.74.21, Ottawa, 1974.
44. Ministry of Transportation and Communications Ontario, "Teleconferencing: The Problem Solver", Toronto, 1981.
45. Piskor, W.G., "Telidon - The Current Scene", Ottawa, 1981.
46. Marketing News, "Phone Conferencing Touted as Cost-Effective Alternative to In-Person Focus Group Research", Vol. 13, No. 23, 1980.
47. Naisbitt, J., High Tech/High Touch, 1982.
48. National Underwriter, "Insurers to Pioneer New Communications Satellite Network", Vol. 84, No. 8, 1980.
49. Office, "Corporate Teleconferencing: An Investment for the Future", Vol. 92, No. 5, 1980.
50. Ottawa Citizen, "Videotex: It's Exciting, But How Will It Affect Us?", May 23, 1981.
51. Public Opinion Quarterly, "Computerized Conferencing for Opinion Research", Vol. 43, No. 4, 1979.
52. Satellite Communications, "Production Guide to Satellite - Assisted Teleconferencing", Vol. 4., No. 6, 1980.

17. Ekistics, "Impact of Electronic Communication on Metropolitan Form", Vol. 32, No. 188, 1971.
18. En Route, "EFT is Banking on You", June 1981.
19. Financial Post, "Newspapers Can Live with Electronic News", May 30, 1981.
20. Financial Post, "Videotex Plants It's First Crop", May 30, 1981.
21. Financial Post, "Video May Ground Business Travelers", November 7, 1981
22. Financial Post, "Big Companies Are the Target", November 7, 1981.
23. Financial Post, "Britain's Prestel Has Slow Start", November 9, 1981.
24. Financial Times, "Why the Carriers Are Going Slow", November 9, 1981.
25. Financial Times, "International Stakes", November 9, 1981.
26. Financial Times, "Getting Telidon Out of the Lab", November 9, 1981.
27. Financial Times, "Ottawa's Role in High Tech.", November 9, 1981.
28. Futures, "Technology Forecasting in a Spatial Context", April, 1981.
29. The Futurist, "Electronic Meetings: Utopian Dreams and Complex Realities", October, 1978.
30. The Futurist, "The Chequess/Cashless Society? Don't Bank on It", by K. Humes, October, 1978.
31. The Futurist, "Telecommunications in the Year 2000", by J. Martino, April, 1979.
32. The Futurist, "Tourism", August, 1979.
33. The Futurist, "The Path to Post - Industrial Growth", By G. Mollitor, April, 1981.
34. The Globe and Mail, "CP Air", October 29, 1981.
35. Hudson Institute, World Economic Development: 1979 and Beyond, Boulder, Colorado, 1979.

BIBLIOGRAPHIE

1. Administrative Management, "ACS, SBS and XTEN", Vol. 41, No. 2, 1980.
2. Administrative Management, "Conference Systems in the 80s", Vol. 41, No. 4, 1980.
3. Bell Canada, "Travel Communication Tradeoffs", April 1975.
4. Best's Review, "Video Teleconferencing: Creating the Illusion", Vol. 81, No. 6, 1980.
5. Business Week, "Video Conferences for the Thrifty", No. 2644, 1980.
6. Business Week, "ARCO's \$20 Million Talk Network", July 7, 1980.
7. Business Week, "The Home Information Revolution", June 29, 1981.
8. Computerworld, "Quick Answer to Business Moves Seen Possible", Vol. 13, No. 7, 1979.
9. Computerworld, "Automated Office Seen Irrelevant to Executives, Vol. 14, No. 22, 1980.
10. Department of Communications, Report of the Communications Research Advisory Board, 1980-81 Report, Ottawa.
11. Datamation, "Promises Weren't Feasible", Vol. 25, No. 14, 1979.
12. Data Communications, "Compressing Video Teleconferencing into a Affordable Package", Vol. 9, No. 10, 1980.
13. Dun's Review, "The Psychological Barrier to Technology", Vol. 114, No. 2, 1979.
14. The Economist, "Let Your Fingers Do the Flying", May 30, 1981.
15. The Economist, "French Telecoms: Ambition in Search of Allies", October 10, 1981.
16. The Economist, "Videotex: Writ Large or Small", October 31, 1981.

FIGURE 6.3
 CAS 3: COMBINAISON SUBSTITUTION/STIMULATION
 Effet prévu de la substitution des voyages d'affaires et
 des voyages d'agrément par des innovations en
 télécommunications



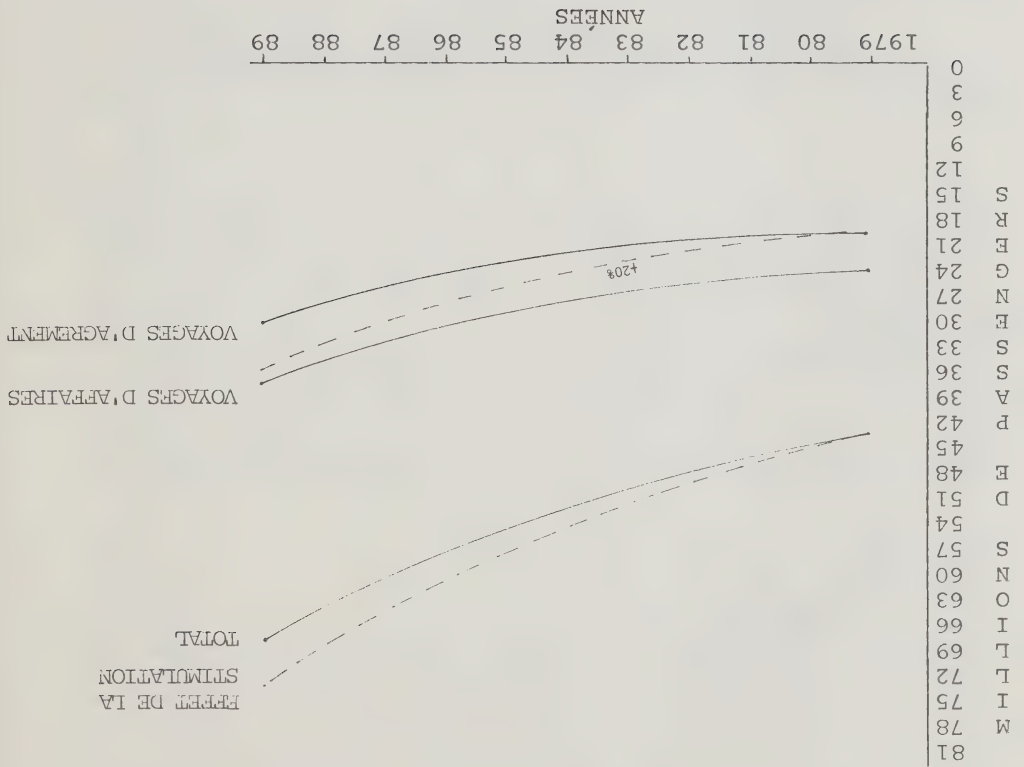
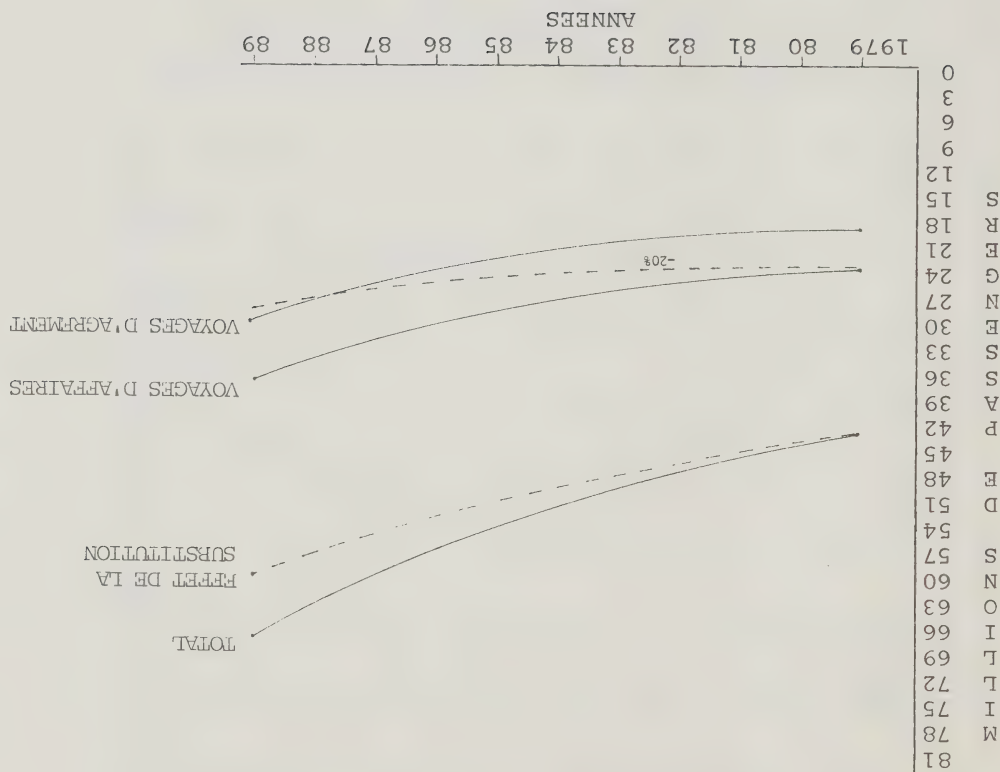


FIGURE 6.2
CAS 2: EFFET DE STIMULATION
Effet prévu de la stimulation des voyages d'accrément par des innovations en télécommunications

FIGURE 6.1
 CAS 1: EFFET DE SUBSTITUTION
 Effet prévu de la substitution des voyages d'affaires par
 des innovations en télécommunications



TABLERAU 6.1 - Nombre total des passagers embarqués et débarqués (25 aéroports principaux)

| Années | Nombre total de passagers | 100% d'affaires | 55% d'affaires | En voyage d'agrément 45% |
|--------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|
| 1979 | 42 900 000* | 23 595 000 | 19 305 000 | |
| 1989** | 67 800 000* | 37 290 000 | 30 510 000 | |

* Source: Transports Canada, ACTA. Toutes les autres données sont déduites.
 ** Scénario à croissance moyenne.

TABLERAU 6.2 - Trois cas: Secteur de l'aviation en 1989

| Cas | Nombre total de passagers | En voyage d'affaires | En voyage d'agrément |
|-----------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. Substitution | 60 342 000 | 29 832 000 | 30 510 000 |
| 2. Stimulation | 73 902 000 | 37 290 000 | 36 612 000 |
| 3. Combinaison | 66 444 000 | 29 832 000 | 36 612 000 |

TABLERAU 6.3 - Prévisions de 1989 relatives à la croissance du trafic aérien modifiée par les innovations en télécommunications et prévisions de 1989 de l'ACTA

PRÉVISIONS DE L'ACTA
 PRÉVISIONS RELATIVES À LA
 CROISSANCE DU TRAFIC AÉRIEN
 MODIFIÉE PAR LES INNOVATIONS
 EN TÉLÉCOMMUNICATIONS

| Croissance Taux | Total passagers | Total passagers | Effet sur le nombre total de passagers |
|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| Faible | 2,4 | 53 200 000 | 60 342 000 |
| Moyenne | 4,7 | 67 800 000 | 66 444 000 |
| Élevée | 6,6 | 79 500 000 | 73 902 000 |

Substitution Cas 1
 Combinaison Cas 3
 Stimulation Cas 2

L'équipement de télécommunications, le nombre total de passagers embarqués puis débarqués en 1989 est plus élevé que celui établi dans le scénario à croissance faible et les prévisions de la hausse des voyages sont inférieures à celles établies dans le scénario à croissance élevée.

Vu que Transports Canada utilise les données des trois prévisions pour planifier le réseau de transport aérien du Canada, on peut conclure qu'un effet de stimulation, de substitution ou de combinaison de ces deux facteurs de l'ordre de 20% n'influera pas beaucoup sur le nombre total des vols prévus en 1989. Les prévisions actuelles pour 1989 demeurent relativement inchangées, malgré la perspective d'une vaste diffusion des innovations en matière de télécommunications au cours des dix prochaines années. Cependant, il est important de rappeler les principaux postulats posés dans cet exemple: un effet de 20% sur 10 ans, la modification du scénario à croissance moyenne et l'utilisation d'un très grand secteur de voyages aériens.

Le but de cet exemple n'était pas d'établir de nouvelles prévisions des vols commerciaux pour le compte de Transports Canada ou d'un transporteur aérien mais de montrer qu'il est possible d'analyser les différents effets prévus. Le Volume II renfermera les résultats d'analyses plus détaillées de cette nature. Ces analyses permettront d'incorporer les effets des innovations en télécommunications au processus d'établissement des prévisions et de planification tant du transport aérien que des autres moyens de transport.

mation raisonnable la plus courante de la proportion de voyages d'affaires pouvant être remplacés par les téléconférences au cours de la présente décennie. On considère que les voyages d'agrement ne seront pas touchés. L'analyse comprend également un deuxième cas où les voyages d'affaires ne sont pas touchés mais où le nombre de voyages d'agrement augmente de 20%. Cette popularité croissante des voyages d'agrement est due à une plus grande diffusion d'informations sur les destinations de voyages d'agrement et à d'autres facteurs dont il est question au chapitre 5 du Volume I. Le troisième cas prévoit une chute de 20% du nombre de voyages d'affaires et une augmentation de 20% du nombre de voyages d'agrement. On trouvera au tableau 6.2 les données de ces trois cas.

Les données relatives aux prévisions de base de Transports Canada ACTA et aux trois cas ont été tracées graphiquement. La figure 6.1 montre, en lignes foncées, les prévisions des voyages d'affaires et des voyages d'agrement ainsi que le nombre total de passagers embarqués puis débarqués. La figure 6.1 illustre également le cas 1, soit la diminution du nombre de voyages d'affaires par suite de téléconférences; la figure 6.2 illustre le cas 2, soit un accroissement des voyages d'affaires en raison de meilleures télécommunications; la figure 6.3 illustre les données du cas 3 où tant le nombre de voyages d'affaires que celui de voyages d'agrement augmentent.

Dans tous les cas, la demande de trafic aérien sera plus grande en 1989 qu'elle ne l'était en 1979. Par rapport au nombre de passagers actuels, il n'y aura pas de diminution absolue du nombre de passagers en 1989. Il se peut plutôt que les innovations en matière de télécommunications modifieraient le taux de croissance du trafic aérien et que certaines prévisions de trafic ne se réalisent pas.

Transports Canada prévoit un taux de croissance annuel moyen de 4,7% d'ici 1989. La substitution des télécommunications aux voyages d'affaires dans une proportion de 20% d'ici 1989 réduit le taux de croissance annuel moyen à 3,5%. Une augmentation du nombre de voyages d'agrement pourrait porter le taux de croissance annuel moyen à 5,6%.

Transports Canada a fait trois prévisions de croissance du trafic aérien. La prévision utilisée dans l'exemple précédent est le scénario à croissance moyenne. La partie gauche du tableau 6.3 montre les prévisions à croissance faible, moyenne et élevée. La partie droite de ce même tableau montre les trois prévisions de la croissance du trafic aérien modifiée par les télécommunications, arrangées par ordre ascendant du nombre total de passagers. Par exemple, dans le cas de la substitution des voyages d'affaires par les télécommunications, où on prévoit une diminution de 20% du nombre de voyages d'affaires par suite de l'utilisation de

L'analyse des effets donnée en exemple modifie les données figurant au tableau 6.1 en considérant comme admise une baisse de 20% des voyages d'affaires d'ici 1989. Cette valeur de 20%, tirée de la documentation, représente l'esti-

Ces prévisions reposent sur le scénario à croissance moyenne de 4,7% du taux de croissance annuel moyen, le scénario à croissance élevée utilisant un taux de croissance annuel moyen de 6,6% et le scénario à croissance lente, un taux de 2,4%. Le tableau montre aussi la proportion de passagers se déplaçant par affaires (55%) et celles des passagers voyageant pour fin d'agrément (45%).

Les pages et tableaux qui suivent offrent une analyse limitée du secteur des vols commerciaux. On trouvera au tableau 6.1 le nombre total réel de passagers embarqués puis débarqués en 1979 dans les 25 aéroports canadiens les plus importants (vols réguliers nationaux, transferts et internationaux) ainsi que les prévisions de l'ACTA de Transports Canada pour 1989.

Le Volume I a examiné les attentes ou appréhensions de certains quant aux effets potentiels des innovations en matière de télécommunications. De façon générale, on prévoit que les télécommunications se substitueront aux voyages d'affaires dans une proportion d'environ 20% d'ici dix ans. Quel serait l'effet d'une diminution de 20% du nombre de voyages d'affaires au cours de la prochaine décennie? Naturellement, les transporteurs aériens pour qui les voyages d'affaires représentent une partie substantielle de leurs recettes s'inquiètent de ce manque à gagner potentiel. D'autres observateurs considèrent cette substitution des voyages d'affaires par les télécommunications comme un moyen d'économiser des ressources pétrolières de valeur ou encore comme une raison pour retarder les projets d'expansion d'aéroports.

6.3 Étude préliminaire du secteur du transport aérien

Transports Canada doit aussi consulter l'industrie et les autres organismes gouvernementaux parce qu'il ne faudrait pas faire la promotion des télécommunications à titre de substituts aux voyages avant de mieux comprendre l'interface télécommunications/transports. Par exemple, il ne servirait à rien de promouvoir les téléconférences en tant qu'économies d'énergie si celles-ci se traduisaient simplement en un nombre plus élevé de réunions ou de voyages. Toutefois, il y a possibilité d'économiser temps, argent et énergie en appliquant soigneusement la technologie des télécommunications. Avant d'investir dans la mise au point et l'installation d'équipement électronique en tenant pour acquis que le nombre de voyages interurbains peut être réduit, il faut attentivement identifier les secteurs où appliquer cette nouvelle technologie.

tions en matière de télécommunications modifiera peut-être le but du voyage des passagers, réduisant par exemple le nombre de voyages d'affaires et augmentant celui des voyages d'agrément. Étant donné que les voyages d'affaires ont tendance à déboursier davantage pour les services de voyage que les personnes effectuant des voyages d'agrément - les hommes d'affaires réservent leur place à la dernière minute et accordent moins d'importance aux tarifs aériens que les gens devant les défrayer de leur propre poche - tout changement apporté à la proposition des voyageurs d'affaires peut agir sur les recettes et les horaires des transporteurs. Ces derniers ressentiront peut-être aussi des changements au niveau des coûts et des méthodes d'exploitation de même que sur le plan des besoins de commercialisation.

Transports Canada fournit, ou aide à fournir une bonne partie de l'infrastructure des transports au Canada, surtout en ce qui est des traversiers et des aéroports. Les gouvernements provinciaux assument la principale responsabilité du réseau routier. Par exemple, une diminution du trafic aérien aurait-elle des effets sur le réseau des transports? Elle diminuerait peut-être le nombre de vols offerts par un transporteur aérien, réduisant ainsi la demande de services d'aéroport. Inversement, une telle diminution du trafic aérien ne signifierait peut-être pas un nombre réduit de vols plus rentables mais plutôt un plus grand nombre de sièges vides à bord de vols réguliers. Même s'il y a moins de vols que prévu, cela n'affectera peut-être pas beaucoup les installations aéroportuaires, à moins que la diminution du trafic aérien ne survienne pendant des périodes de pointe, vu que la capacité d'un aéroport a surtout trait à la demande pendant les périodes de pointe. Il est aussi important de noter que peu de gens prévoient une diminution absolue de la demande actuelle de voyages au cours de la prochaine décennie. On prévoit plutôt la baisse d'une telle demande et, partant, un besoin moins important de nouvelles installations.

Les changements au niveau de la demande de voyages ne seront peut-être pas les mêmes dans toutes les régions du pays. Les voyages d'affaires en provenance et à destination des principaux centres commerciaux ne connaîtront peut-être qu'une légère baisse. Toutefois, si les hommes d'affaires décident de télécommuniquer plutôt que de voyager, les voyages d'affaires en provenance et à destination des villes canadiennes moins importantes pourraient diminuer. Un trafic moins soutenu vers les provinces Maritimes, vers le Nord ou vers les provinces de l'Ouest entraînera peut-être une utilisation insuffisante de l'infrastructure des transports. Si une demande réduite signifie une diminution des services offerts par les transporteurs, le gouvernement devra peut-être intervenir pour maintenir un niveau acceptable ou équitable de services dans ces régions.

traînent à d'autres. Par conséquent, il est possible que certains types de téléconférences remplacent en partie les voyages d'affaires. Les téléconférences peuvent être adoptées sans que cela entraîne nécessairement une diminution du nombre de voyages d'affaires.

Quatre groupes de facteurs agissent sur l'interface télécommunications/transports (voir le chapitre 5 du Volume I). Les télécommunications remplaceront-elles les voyages? Cela en vaut-il le coup? Les gens adopteront-ils et utiliseront-ils les télécommunications? Les télécommunications auront-elles des effets contraires ou autres? Toute cette question d'interface est à la fois complexe et soumise à des changements rapides dus à l'évolution de la technologie microélectronique.

Bien que l'étude et l'analyse contenues dans le rapport du Volume I puissent sensibiliser davantage les gens à la question complexe que constitue l'interface télécommunications/transports interurbains des passagers, elles n'apportent pas de "réponses" précises ou de conseils aux professionnels du secteur des transports relativement aux principes des télécommunications sur le réseau de transport du Canada?

6.2 But du Volume II

Le Volume II développera de façon plus détaillée certains "thèmes" ou certaines idées dont il a été question dans le Volume I. Ces idées seront étudiées au regard des réseaux actuel et prévu du transport interurbain des passagers au Canada.

À titre d'essai, les objectifs du Volume II comprennent l'examen des effets des innovations en télécommunications sur le mode de transport des passagers le plus populaire au Canada, l'automobile. L'automobile, qu'elle soit privée ou qu'elle appartienne à la compagnie, demeure un moyen de transport populaire. Si un jour les téléconférences deviennent monnaie courante, quels en seraient les effets sur l'utilisation de l'automobile? En ce qui concerne les moyens de transport publics, soit l'avion, l'autocar, le traversier et le train, il faut examiner les effets des télécommunications sur les transporteurs offrant des services de transport interurbain des passagers. Il est également préférable d'étudier les effets des changements dus aux télécommunications sur l'infrastructure fournie par Transports Canada de même que tous les effets régionaux, juridiques et réglementaires.

Les transporteurs offrant des services de transport interurbain des passagers comprennent les exploitants d'autocars et de traversiers, VIA Rail Canada et les compagnies aériennes. Une plus grande application des innovations

6.1 Conclusions du Volume I

Deux objectifs principaux guidaient l'étude des effets potentiels des innovations en télécommunications sur le transport interurbain des passagers. Le premier objectif était propre à Transports Canada et au secteur de la planification des transports. Le deuxième concernait les autres groupes dont l'intérêt principal porte sur les télécommunications.

Le premier objectif visait à "permettre aux responsables du transport de remplir de façon plus efficace et plus réaliste leurs fonctions de planification en :

- a) leur communiquant les incidences prévues des télécommunications et la portée de ces incidences; faisant l'évaluation rigoureuse des incidences prévues;

- b) discutant le processus de diffusion des innovations et de changement de la société de même que les facteurs influant sur l'interface télécommunications/transports".

Le deuxième objectif visait "faire part de notre analyse de l'interface télécommunications/transports aux autres compagnies et organismes dont les recherches portent essentiellement sur les télécommunications, améliorant ainsi la qualité de leurs recherches et contribuant à la diffusion d'attentes plus précises en ce qui concerne les changements dans le domaine des transports qui peuvent être apparentés aux télécommunications".

Compte tenu de l'évolution des secteurs des transports et de l'industrie, il est logique de prévoir une tendance vers les télécommunications au détriment du mouvement de personnes et de marchandises. Cette tendance est hypothétique dans une grande partie de la documentation portant sur les télécommunications et les transports. Le chapitre 3 du Volume I, intitulé Revue de la documentation, conclut que les télécommunications sont considérées comme une façon d'épargner temps et frais de déplacement et que le voyage d'affaires est le type de déplacement le plus susceptible d'être remplacé par les télécommunications au cours de la prochaine décennie. On a quand même fait remarquer dans ce chapitre qu'une bonne partie des documents repose sur des analyses spéculatives et non rigoureuses.

Un examen du processus d'innovation et de diffusion, soit le chapitre 4 du Volume I, établit que quelques technologies ou inventions pratiques peuvent être adoptées, con-

teurs et d'autres applications des nouvelles technologies. ainsi que des conséquences imprévues des télécommunications.

Il se peut que les téléconférences, qu'elles supposent ou non le déplacement de leurs utilisateurs, constituent une partie essentielle de notre vie d'ici quelques années ou qu'elles n'aient été qu'un point lumineux éphémère ayant apparu sur l'écran des progrès technologiques. Les systèmes Télidon et Vidéo-text ne sont peut-être que du tape-à-l'œil paré de symboles graphiques extravagants en ce sens qu'ils réalisent électriquement ce que d'autres systèmes moins puissants et moins spécialisés effectuent à meilleur marché. Le nouveau Visuel de Bell Canada peut, à meilleur marché et avec une économie d'espace et d'effort, remplir les trois principales fonctions du système Télidon, à savoir fournir les cours de la Bourse, les dossiers bancaires personnelles et les appels téléphoniques avec une page partagée d'informations. Si le Visuel ou un autre système peut répandre aux besoins de base au même titre que le système plus sophistiqué, il se peut alors que les gens adoptent ces systèmes au détriment des symboles graphiques en couleur du système Télidon. Les conférences télévisuelles et le système Télidon existeront peut-être toujours dans dix ans mais leur effet sur le transport ne sera peut-être pas celui prévu fondé sur leur capacité.

geurs, par exemple, la Chine, le Pérou et les pays d'Amérique du Sud en général. D'autres pays misent sur le désenchantement des voyageurs européens et américains qui sont à la recherche de nouvelles destinations et de tarifs réduits, et non d'une diminution des confort. La technologie des réservations par ordinateur permet aux touristes potentiels de planifier leurs vacances ou de choisir rapidement et efficacement leurs voyages à forfait.

Le Hudson Institute prévoit que le tourisme croîtra, malgré le ralentissement de l'économie de différents pays de l'Ouest. En 1979, cet organisme prévoyait que le nombre de millions-passagers aériens passerait de 400 milliards à 700 milliards en 1989 (World Economic Development: 1979 and Beyond). De façon générale, le Hudson Institute prévoit que le tourisme à l'échelle mondiale maintiendra son taux de croissance de 10%.

(f) Augmentation des rapports sociaux

Le thème que développe Naisbitt dans son article Tech/High Touch établit que toute nouvelle technologie entraîne des réactions humaines compensatoires. Par exemple, il dit que la télévision a été compensée par la naissance, au cours des années 60 et 70, de nombreux mouvements valorisant la croissance personnelle et le potentiel humain. Il élabore la notion selon laquelle une plus grande évolution technologique mènera à des rapports sociaux plus nombreux, comme en témoigne le "high touch" du titre. Selon Naisbitt, les téléconférences ne sont pas antisociales et ne font pas partie des tendances appelées à disparaître. Ainsi, la haute technologie servira à rapprocher les personnes sur les plans humain et social. En ce qui concerne les voyages, cela signifie que les déplacements d'agrement augmentent.

Le système Vidéotext ne remplacera peut-être pas non plus les textes imprimés. L'imprimerie, plutôt que de se sentir menacée par ce système, semble l'adopter pour répondre à ses propres besoins. La plupart des importants quotidiens utilisent des composeuses Vidéotext, ce qui leur permet de réduire leurs frais généraux. D'autres encore font l'expérience d'applications ménagères du système Vidéo-text dans le but d'établir des sommaires et des mises à jour de nouvelles, ce qui favorise la lecture et l'achat de matériel imprimé, plutôt que la substitution de celui-ci (Financiel Post, édition du 30 mai 1981).

(g) Un point lumineux éphémère?

Bien que de nombreuses études et ressources soient consacrées à la mise au point de la technologie des télécommunications, les sections précédentes ont traité d'autres fac-

Le nouveau concept de deux congés annuels est également important: d'une part, les vacances principales et longues et d'autre part, une fin de semaine prolongée ou des vacances plus courtes d'une semaine. Pour les deux types de vacances, il faut habituellement se déplacer. De nos jours, les destinations s'adressent directement aux passagers aériens de fin de semaine. Les principales "destinations" de vacances existent depuis déjà plusieurs années, par exemple, Disney World ou les parcs naturels. Les pays en voie de développement cherchent maintenant à attirer les voyageurs.

Il se peut fort bien que le tourisme soit la plus grande industrie mondiale d'ici 15 à 20 ans. Plusieurs raisons expliquent la croissance des voyages d'agrement: des heures de loisirs plus nombreuses; un plus grand revenu; une classe moyenne moins préoccupée par la propriété de biens de rapport; des temps de loisirs assurés; la diffusion de la technologie des transports (des aéroports internationaux dans tous les pays, un accès plus facile au transport aérien); le besoin d'échapper au travail de bureau moderne et à la routine de tous les jours; une meilleure connaissance des destinations de voyage et l'attente sociale, oeuvre de la commercialisation, de voyager quelque part au cours de ses vacances. (Futurist, août 1979).

Les télécommunications mettent davantage d'information à la disposition des gens. Une meilleure connaissance d'un endroit, surtout d'un endroit différent de celui qu'on habite, peut inciter à le visiter.

e) Augmentation du nombre de voyages d'agrement

En effet, toute diminution potentielle du nombre de voyages d'affaires peut être compensée par une augmentation du nombre de voyages d'agrement.

Les déplacements à fins interchangables nous laissent croire qu'il existe un concept selon lequel le temps de déplacement est moyennable, ce qui veut dire qu'on accorde aux individus une certaine période de temps pour se déplacer et que, si le trajet qu'ils effectuent pour se rendre au travail dépasse la période accordée, ils réduisent le temps consacré à leurs autres déplacements en conséquence. Un quotient de voyages s'applique peut-être aux déplacements d'affaires interurbains. Lorsque le nombre de voyages d'affaires qu'il doit effectuer augmente, l'homme d'affaires peut-être de faire des voyages à d'autres fins, par exemple, rendre visite à sa belle-mère. Inversement, si l'homme d'affaires n'est jamais appelé à voyager dans le cadre de ses fonctions, il effectuera peut-être davantage de voyages d'agrement. Ainsi, les voyages deviennent un incitant aux affaires ou un besoin de se détendre. Les buts et les destinations des voyages changent mais les déplacements demeurent.

d) Les téléconférences en tant que stimulants aux voyages

La nouvelle technologie ne servira peut-être pas seulement à éliminer le besoin de voyager ou à lui substituer une autre forme de communication comme les téléconférences. Les téléconférences pourront même agir comme stimulants aux voyages.

Non seulement les téléconférences permettent-elles aux hommes d'affaires de rencontrer des gens qu'ils auraient normalement rencontrés en se déplaçant mais elles leur permettent aussi de faire la connaissance de personnes qu'ils n'auraient pas connues autrement. Bien que certains des contacts rencontrés par le truchement d'une téléconférence deviendront des collègues électroniques, certains hommes d'affaires voudront peut-être en rencontrer certains personnellement et pour ce faire, ils devront voyager. Les innovations électroniques mettent aussi les utilisateurs en rapport avec un plus grand nombre de données et de produits et peuvent agir comme stimulants sur le secteur des voyages. Le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario en est un exemple, où des personnes se rencontrent pour une première fois par le truchement d'une téléconférence.

Résumons-le, les communications électroniques favorisent le contrôle d'un plus grand nombre de succursales éparées par les sièges sociaux. Il se peut qu'un jour les plus importantes sociétés soient appelées à effectuer un plus grand nombre de voyages.

On pourrait établir un parallèle avec la venue des machines de traitement de mots dans les bureaux. Plutôt que d'accélérer le traitement et la production de documents, ces machines ont servi à produire davantage d'ébauches et à apporter un plus grand nombre de changements (mineurs) aux documents existants. Le téléphone n'a pas simplement remplacé le besoin de se rendre quelque part pour parler à quelqu'un, mais il a encore permis d'établir des contacts plus étendus. L'utilisation du téléphone et les déplacements continuent de croître.

Si les téléconférences réduisent le nombre de voyages d'affaires de certains employés, il se peut que l'entreprise récompense ces mêmes employés en leur offrant des plans d'encouragement aux déplacements. D'importants organismes comme Thomas Cook International offrent déjà des plans de ce genre. De même, plutôt que de demander à un employé d'assister à des réunions ennuyantes, on pourra lui demander de se rendre à des congrès tenus dans des endroits attrayants.

Il est également possible que les téléconférences ne puissent pas remplacer les réunions d'ordre juridique, en partie par manque de sécurité. De plus, que se passerait-il si trois agents exécutifs tenaient une téléconférence, depuis trois régions à juridiction différente, dans le but de verser des pots-de-vin, de fixer les prix, de contrôler l'offre et la demande ou de se livrer à d'autres pratiques illégales ou incorrectes? Où aurait été commis le crime? Des pays s'inquiéteront de perdre le contrôle de leurs ressources, de leur main-d'œuvre et de leur culture au profit des sociétés multinationales. Par exemple, l'anglais deviendrait probablement la langue officielle des téléconférences et la culture et les pratiques commerciales américaines prévaudraient.

c) Amélioration de la technologie en matière de transports

Une bonne partie de la nouvelle technologie dans le secteur des télécommunications a été conçue par d'importants organismes, par exemple, des instituts de recherche gouvernementaux, des sociétés de téléphonie monopolistiques et des fabricants d'équipement de communication, pour fin d'application à long terme. En revanche, les innovateurs désirent des retombées à plus court terme. Par conséquent, l'application immédiate d'une nouvelle technologie peut servir à une fin autre que celle qu'on lui a initialement dessinée.

Les téléconférences n'auront peut-être jamais l'occasion de remplacer les voyages si la technologie dans le domaine des transports s'améliore au point d'empêcher que la courbe des coûts de déplacements dépasse celle des coûts de télécommunications. Il a déjà été question dans la présente étude de quelques applications immédiates de la nouvelle technologie en vue de réduire le nombre de déplacements journaliers entre la résidence et le lieu de travail des gens. Pour ce qui est des voyages interurbains, un meilleur système de réservation pourra concourir à améliorer les coefficients de remplissage. De plus, de nouveaux moteurs à consommation de carburant contrôlée par ordinateur réduiront peut-être les coûts croissants des déplacements. À ce jour, ce sont les agents de voyage qui utilisent le mieux le système Vidéotext: ils ont recours aux terminaux Vidéotext pour réserver des places et des hôtels ainsi que pour prendre d'autres dispositions. En raison du besoin politique de remplacer les contrôleurs de l'air aux Etats-Unis, on déploie un immense effort sur le plan de la recherche et du développement en vue d'automatiser le système ATC. La technologie appliquée au réseau de transports actuel, soit à sa planification, son exploitation et sa construction, contrôlera peut-être les coûts croissants des voyages en plus d'assurer la concurrence des déplacements pour différentes fins de communication.

dans d'autres directions, qu'elles renforcent, appuient, poursuivent, gênent ou renversent les tendances actuelles ou encore qu'elles renforcent des implications tout à fait nouvelles.

b) Réunions

Les conférences électroniques remplaceront-elles beaucoup de réunions intimes, éliminant ainsi le besoin d'effectuer certains déplacements urbains et interurbains? Les autres options au regard des réunions de demain risquent d'être moins encourageantes pour les téléconférences.

Il n'est pas dit que les téléconférences abrégeront les réunions et réduiront le nombre de voyages, apportant ainsi aux agents exécutifs plus de "temps de réflexion". Il se pourrait plutôt que les téléconférences permettent aux gestionnaires d'assister à un plus grand nombre de réunions et de rencontrer des gens qu'ils n'auraient pas autrement connus à cause du temps et du coût des déplacements. Il n'est pas sûr non plus que ces réunions additionnelles soient plus importantes que d'autres. Vu cette possibilité que les principaux gestionnaires assistent à un plus grand nombre de réunions, il y a risque que les pouvoirs soient pris en mains par un plus petit groupe. Par exemple, les études de finis sur le pouvoir politique et les communications montrent que des communications électroniques plus rapides mènent à une plus grande centralisation des pouvoirs et à des changements politiques plus fréquents.

Selon des expériences réalisées par le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario et relayées dans Transpo 81, vol. 4, No 3, les gens ont recours à un système de téléconférences, lorsqu'il est disponible, pour tenir des réunions sans importance ou lorsqu'ils n'ont pas les moyens de voyager. Dans de tels cas, les téléconférences ne remplacent pas les voyages. Ce sont plutôt des voyages.

Comme il en a déjà été fait mention, de meilleures téléconférences permettront peut-être aux sièges sociaux d'exercer un plus grand contrôle sur un plus grand nombre d'unités de travail éparées. Ainsi, les téléconférences multiplient peut-être naissances à de plus grosses sociétés multinationales et à un réseau d'informations plus détaillées sur les individus. Selon un article paru dans l'édition du 9 novembre 1981 du Financial Times, chaque frappe du système Vista Têlidon de Bell Canada, composé de 500 terminaux répartis entre Toronto et Québec, sera enregistrée et les données réunies permettront d'établir ce que recherchait chaque maisonnée, comment elle l'a obtenu et les raisons l'ayant motivée.

En ce qui concerne ce nouveau mode de vie, les aspects touchant aux transports sont intéressants. On a calculé combien d'énergie (pétrole) permettrait d'économiser le travail effectué à la maison par le truchement des télécommunications. Aux États-Unis, la National Science Foundation a établi que l'agent exécutif moyen parcourait quotidiennement 53.12 km entre sa résidence et son lieu de travail et que le citoyen moyen, pour fins de déplacements journaliers entre sa résidence et son lieu de travail, consommait en pétrole l'équivalent de 64.6 kW d'énergie. En consommant la consommation d'énergie pour fins de déplacements journaliers en travail effectué à la maison par le truchement de télécommunications, on obtient un rapport de 29 pour 1 en ce qui concerne les voitures particulières, et un rapport de 11 pour 1, pour ce qui est du transport en commun. Selon Toffler (1980), si, dans les villes américaines, on remplaçait 148 des déplacements journaliers des gens entre leur résidence et leur lieu de travail par le travail effectué à la maison par le truchement de télécommunications, les États-Unis économiseraient 75 millions de barils de pétrole par année, éliminant ainsi le besoin d'importer du pétrole. De fait, l'industrie pétrolière et l'économie américaines souffiraient si l'on substituait davantage de travail effectué à la maison par le truchement de télécommunications aux déplacements quotidiens entre la résidence et le lieu de travail.

Toutefois, les gens voudront-ils vivre et travailler au même endroit? Depuis toujours, l'homme se déplace dans sa vie de tous les jours. Les facteurs économiques qui ont incité les entrepreneurs à construire de nombreux édifices à bureaux hors du centre-ville, par exemple, le coût de l'espace de bureau où entreposer le papier, les bureaux des commis, le coût des aires de stationnement, les emplacements, pourraient plutôt se transformer en facteurs électroniques qui ramèneraient les édifices à bureaux dans les centre-villes. Grâce au courrier et à la classification électroniques, les bureaux de demain auront besoin de moins d'espace pour remplir les mêmes fonctions. Plutôt que de s'aggraver, les embouteillages disparaîtront peut-être avec la venue de la planification et de la gestion électroniques de la circulation, augmentant par le fait même la capacité du réseau de transport urbain. Des facteurs tels qu'une meilleure planification routière, des systèmes d'information automatisés sur les arrêts d'autobus, des plans de priorités du trafic et des coûts énergétiques croissants rendront peut-être le réseau de transport en commun plus attrayant aux yeux des personnes devant se rendre à leur bureau du centre-ville.

Toutefois, le point essentiel de ce débat n'est pas de savoir exactement qui travaillera où mais de constater que le village électronique communément attendu repose sur l'application d'une seule technologie nouvelle. Il se peut que les nouvelles technologies orientent plutôt la société

Toutes ces prévisions reposent sur le postulat de la désirabilité du mode de vie banlieusard américain et du désir de travailler et de vivre dans un même bâtiment ou dans un petit quartier. Tout dépend des téléconférences électroniques et du "bureau de l'avenir". N'importe lequel de ces postulats sous-jacents peut être remis en cause.

L'un des attraits du "village électronique" est que les gens n'auront plus à se rendre à leur lieu de travail. Ainsi, on économisera beaucoup d'énergie, on éliminera les embouteillages et tout le monde pourra habiter dans des banlieues semi-rurales d'environ deux millions d'habitants. Il se peut même qu'on abandonne ou transforme pour d'autres fins les immenses édifices à bureaux qu'on trouve aujourd'hui dans les principales métropoles. Ce sont là les scénarios plus ou moins fidèles de Toffler (1980), de Kates (1981), du document de travail N° 10 sur le rôle de l'automobile (1979), de la revue Business Week, etc.

Selon un concept qu'on retrouve au coeur de nombreuses prévisions, beaucoup de personnes travailleront à la maison, ou dans des centres de travail communautaires. Les personnes travaillant à la maison recevraient leur travail et le retourneraient à leur "bureau" par courrier électronique. Elles rencontreraient leurs collègues par le truchement de gros écrans de conférences télévisuelles.

a) L'ère du village électronique

Les facteurs dont il sera question dans les sections qui suivent ne sont pas tout à fait imprévus, cela va de soi. Toutefois, la plupart des documents en ont fait rarement mention. Dans un monde de réalités complexes, la majorité des prévisions semblent utopiques. Cependant, les prévisions suivantes méritent d'être analysées, ne serait-ce que pour faire ressortir la gamme des applications technologiques qui s'offrent à la société.

5.5 Autres facteurs

Il existe un danger de réunions plus faciles qui mènent à une plus grande communication et, partant, à un surcroît d'informations appelées parfois "pollution de communication". Les téléconférences apporteront-elles aux agents exécutifs plus de temps de réflexion ou accroîtront-elles le nombre de réunions auxquelles ils devront assister? On pourrait établir un parallèle avec le traitement des mots; cette technique n'a pas simplifié le travail de bureau - elle a tout simplement rendu possible des versions différentes de plus en plus nombreuses d'un même texte.

Selon ce dernier, on peut ne pas diriger une compagnie par téléphone: il faut être sur place, regarder les gens dans les yeux, les encourager et leur serrer la main.

pas de doute qu'on n'aura que des versions électroniques de réunions ennuyantes si on se contente d'appliquer les pratiques actuelles de réunion à ce nouveau média.

En revanche, de nombreuses personnes considèrent les réunions comme désagréables, surtout celles qui se déroulent ailleurs que dans leur bureau. Pour ces personnes, les rencontres sociales et imprévisibles ont de la valeur; d'ailleurs, il arrive souvent que beaucoup d'informations soient échangées lors de telles rencontres. Plus les emplois deviennent abstraits et plus le travailleur perd le contrôle direct de sa production, plus les contacts personnels offrent l'occasion de retrouver un sens de vitalité et de communauté. Tout comme les travailleurs qui préfèrent qu'on leur remette en main leur tâche plutôt que de le porter à leur compte, de nombreuses personnes risquent de trouver trop éphémères les réunions électroniques.

La réticence des consommateurs à utiliser les téléconferérences peut aussi faire suite à des malentendus remarquables, flagrants et coûteux. Ces malentendus risquent surtout de se produire pendant les phases de développement où lorsque les utilisateurs connaissent mal l'équipement. Les participants aux conférences téléphoniques doivent apprendre à bien écouter, étant donné qu'il n'y a pas de signaux visuels. De plus, il faut avoir participé à de nombreuses conférences téléphoniques avant de pouvoir identifier l'interlocuteur et la personne qui désire prendre la parole. Au cours des conférences téléphoniques utilisant des microphones commandés par fréquence vocale, on peut servir d'astuces telle l'hésitation, par exemple, un... eh... Lorsque l'interlocuteur fait une pause entre deux phrases ou deux mots, un sous-système ou un renforcement suit. Il faut pour s'approprier le microphone. Les microphones actionnés par fréquence vocale limitent aussi la spontanéité et excluent les éclats de rire ou les murmures de désapprobation en groupe, ces expressions jouant évidemment un rôle important sur le plan de la socialisation.

La suppression de la socialisation est une sérieuse lacune dans tout nouveau média parce que la parole est beaucoup plus qu'un problème technique à régler au moyen de conférences électroniques. La communication doit être considérée comme faisant partie d'un échange socio-culturel complexe. Il reste beaucoup à faire dans ce domaine. À ce jour, les téléconferérences n'ont pas fait l'objet de suffisamment d'essais pratiques pour savoir si elles sont acceptables comme substituts aux réunions et si elles modifieront la structure et le moral globaux des entreprises. Certains leaders du monde industriel, dont Robert Anderson, agent exécutif en chef de ARCO, estiment que les téléconferérences sont positives tandis que d'autres, notamment Philippe de Gaspé Beaubien, président de Télémédia, sont d'avis con-

tiques en ce qui concerne les téléconférences, vu que ces deux groupes agissent à titre d'agents persuasifs pour qui le contact personnel est important.

Les téléconférences remplaceront peut-être les voyages si leurs utilisateurs les perçoivent comme étant "le tout nouveau jouet". Toutefois, si les cadres supérieurs continuent à voyager dans le but d'entamer et de mener des négociations tout en insistant que leurs subalternes communiquent quant entre eux par téléconférences, le côté prestigieux des voyages prendra alors plus de valeur.

Les entreprises pourraient remplacer les voyages par des téléconférences si les coûts et les résultats des réunions demeurent comparables. Les entreprises qui paient leurs employés pendant que ceux-ci voyagent considéreront rentable la substitution des voyages par les téléconférences avant les entreprises dont les employés assument leurs propres frais de déplacement. Par conséquent, les employés qui sont souvent appelés à voyager après les heures de bureau préféreront les téléconférences parce qu'elles leur donneront beaucoup plus de temps libre.

La British Tourist Authority demeure confiante que les téléconférences ne contribueront pas à réduire le nombre de congrès ou de réunions qui se déroulent dans les grandes villes du monde. Les téléconférences gagneront peut-être des disciplines mais elles ne réduiront pas le nombre de voyages d'affaires. D'après Ronald Roy, dans un article paru dans le numéro de novembre 1981 de la revue *En Route*, les téléconférences n'offrent pas l'intimité d'une rencontre; c'est un peu comme souffler des baisers à sa petite amie au téléphone. Toujours selon M. Roy, le président d'une société qui désire vraiment tenir une réunion à Londres trouvera certainement une raison pour justifier sa décision.

(c) Acceptation des téléconférences en tant que substituts aux réunions

Les téléconférences offriront peut-être aux gens qui considèrent les réunions comme ennuyantes l'occasion de réduire radicalement la durée de ces réunions. Une bonne partie des réunions revêt un caractère social que peuvent difficilement remplacer les téléconférences. Ainsi, pour garder l'intérêt des participants pendant les téléconférences, celles-ci exigent une forte densité d'informations et un rythme rapide de transmission de telles informations. Selon une expérience relatée dans le numéro de mars 1980 de la revue *Journal of Applied Management* et au cours de laquelle une bande vidéo remplaçait des instructeurs, il a fallu six fois moins de temps pour tenir une séance. Il ne fait

capacité des lignes téléphoniques limite la vitesse à laquelle sont dessinés les symboles graphiques (il faut souvent mettre 30 secondes par page). Il n'en demeure pas moins que le courrier électronique et les conférences par ordinateur offrent certains avantages par rapport au télétype et à la télécopie et peuvent gagner la faveur d'utilisateurs profanes.

Plus la technologie devient "familiale" et plus l'équipement s'inscrit dans la vie de tous les jours, moins on hésite à les utiliser. Les systèmes Prestel et Télidon de même que les téléconférences n'ont pas connu la croissance d'abord attendue à cause d'un optimisme fondé sur la fausse hypothèse selon laquelle les gens adoptent tout ce qui est inventé.

L'équipement pouvant servir à la maison est beaucoup plus au point et sert surtout aux employés engagés dans des projets de recherche, de programmation, de traitement des mots et de manipulation de données. Ces sujets se prêtent bien aux travaux effectués à la maison pendant certaines phases de développement. Le résultat de ces travaux peut être transmis électroniquement au bureau ou physiquement de temps en temps.

b) Acceptation des téléconférences en tant que substituts aux voyages

On considère souvent les voyages comme des événements désirables et tonifiants. Toutefois, il n'est pas toujours ainsi pour les personnes appelées à voyager beaucoup. Par conséquent, l'acceptation des téléconférences en tant que substituts aux voyages variera d'une personne à l'autre. Il est quand même permis de regrouper les voyageurs par catégories.

Selon des études du groupe Satellite Business Systems (SBS), constituée des sociétés, IBM, ADTna et Comsat, les gestionnaires qui voyagent beaucoup accueilleraient favorablement le répit que représentent les téléconférences. En revanche, la revue Journal of Applied Management, dans son numéro de mars 1980, estime que les professionnels, les techniciens et quelques autres groupes encore ont tendance à s'opposer à tout ce qui les priverait d'une évocation de leur milieu de travail. Les conférences télévisuelles tenues dans le cadre du projet du ministère des Transports et des Communications de l'Ontario ont aussi été les plus populaires auprès des employés dont la charge de travail augmentait pendant leurs voyages. D'après une enquête réalisée auprès de 1000 cadres intermédiaires américains par la Société Gnostic Concept Ltd. et publiée dans le numéro de juillet 1980 de la revue Business Week, les agents de commercialisation et les voyageurs de commerce seront très cri-

Ceux qui vivent une première fois l'expérience d'une conférence télévisuelle sont parfois mal à l'aise. Les personnes ayant déjà participé à une conférence téléphonique acceptent plus facilement la conférence télévisuelle à cause de leur exposition aux microphones. Il n'en demeure pas moins qu'elles doivent avoir un peu de pratique avant de perdre leur gaucherie et leur gêne devant les caméras. Les nouvelles caméras, plus petites, ainsi que quelques conseils prodigués avant la conférence télévisuelle aideront les gens à se sentir plus à l'aise. Il est difficile de mesurer le niveau d'acceptation de l'utilisateur potentiel du système de conférences télévisuelles parce qu'il existe peu d'installations complètes où tenir de telles conférences et parce que peu de personnes sont exposées à cette technologie. Toutefois, les différents problèmes auxquels l'utilisateur est confronté ont fait l'objet d'études approfondies.

Les conférences téléphoniques existent depuis plus longtemps que les conférences télévisuelles et elles supposent moins d'installations. Celles-ci sont souvent considérées comme des extensions du téléphone, ce qui est en fait une lame à deux tranchants en ce sens que les gens, quoiqu'familiairisés et à l'aise avec le téléphone, ne le considèrent que comme un moyen de communication entre deux parties. La technologie en matière de conférences téléphoniques est bien au point, facilement disponible et bon marché. Cependant, les gens refusent de voir le téléphone comme un moyen de communication de groupe. Les conférences téléphoniques auxquelles participent plus de trois personnes sont rares. Habituellement, pendant ces conférences, une, deux ou trois personnes parlent tandis que les autres écoutent simplement, comme si elles tenaient en main un poste supplémentaire. Les appels téléconférences permettant à une personne de diffuser simultanément des nouvelles à des gens se trouvant dans des endroits différents ressemblent à la première utilisation des installations de téléconférences et de conférences télévisuelles.

L'équipement servant aux conférences téléphoniques coûte moins cher et se transporte mieux que l'équipement propre aux conférences télévisuelles. Il n'en coûte pas cher pour transformer une salle de conférence ordinaire en salle de conférence téléphonique: il suffit d'y ajouter des rideaux, des haut-parleurs et des microphones. Cependant, on ne peut donner de signaux visuels aux participants à de telles conférences, de sorte que l'ordre des interlocuteurs, voire même leur identification, pose un important problème d'organisation. De plus, les microphones commandés par fréquence vocale et les microphones d'usage général imposent de sévères contraintes aux participants.

Les utilisateurs du système Vidéotext et des téléconférences par ordinateur éprouvent aussi des difficultés. Le système Vidéotext peut être très lent étant donné que la

L'équipement de téléconférence est encore nouveau. L'utilisateur d'un tel équipement réagit souvent comme l'enfant devant un nouveau jouet: il en est fasciné et emballé ou encore le jouet lui fait peur et il le rejette. Étant donné que les gens n'adoptent les innovations que si elles leur sont acceptables, toute technologie qui ne répond pas aux besoins des utilisateurs potentiels est abandonnée. Certaines technologies mettent plus de temps que d'autres à se faire connaître. Certaines technologies qui fonctionnent bien mais qui sont mal acceptées des utilisateurs ne sont jamais suffisamment connues pour se tailler une place solide. À cet égard, la société à paiements électroniques demeure un bon exemple.

a) Acceptation de l'équipement de téléconférence

5.4 Facteurs d'acceptabilité

Beaucoup de questions sur les coûts des téléconférences demeurent sans réponse. Peut-on comparer les coûts directs des téléconférences aux coûts de déplacement directs et quelle est l'importance des autres facteurs? Un système Vidéo-text vaut-il plus qu'un télex ou que la photocopie par téléphone (la télécopie)? Les conférences télévisuelles grandeur nature sont-elles supérieures au service Vidéophone au point d'en justifier les coûts élevés? Les téléconférences offrent-elles vraiment des avantages par rapport aux voyages ou s'agit-il tout simplement d'une consommation ostentatoire?

À l'heure actuelle, les téléconférences ne peuvent économiquement remplacer les voyages d'affaires pour fin de réunion que si cette dernière dure de 30 à 60 minutes, que si elle a lieu dans une ville située à plus de 500 kilomètres et que si on applique des taux de lancement qui ne permettent pas de recouvrer les coûts ou de réaliser un profit. Toutefois, l'économique de cette option varie au gré des changements sur le plan des coûts et de la mise en place, de la modification et du remplacement des différents programmes de démonstration ou de développement.

En 1981, l'installation des principaux studios du système de conférences télévisuelles de la Banque Royale du Canada à coûté \$250 000, alors que l'installation des studios dans les succursales ne dépassait pas parfois \$55 000. La banque doit prévoir aussi les frais d'exploitation et d'entretien des studios.

On peut aussi louer à Bell un studio portatif au coût de \$180 par liaison et de \$50 pour les frais de service, plus les frais de raccordement. Cependant, Bell louera son studio portatif pour \$720 par mois, soit le coût de trois réservations. Deux participants peuvent prendre place dans un studio portatif.

4 London, Kingston et Thunder Bay seront reliés en 1982.

Le système de conférences télévisuelles actuel de Bell Canada relie Montréal, Ottawa et Toronto.⁴ Bell demande \$38 par quart d'heure de raccordement entre Toronto et Ottawa, et \$12 par quart d'heure de raccordement entre Montréal et Ottawa. De plus, Bell demande des frais de réservation de \$100 par studio, et de \$300 par studio lorsqu'il s'agit d'une conférence entre les trois villes. Ce système peut recevoir un maximum de six participants par studio lorsqu'il s'agit d'une conférence entre deux villes. Bell consent une remise de 25% sur les frais de raccordement aux utilisateurs qui accumulent plus de 10 heures de conférences télévisuelles par mois.

Un système de conférences télévisuelles est beaucoup plus complexe: il faut y trouver un éclairage supérieur, une ou deux caméras vidéo et des opérateurs ainsi que d'immenses écrans sur lesquels projeter des images grandeur nature. Ces exigences coûteuses expliquent pourquoi les entreprises hésitent à faire aménager leurs propres installations. Toutefois, le recours aux installations d'un courtier ou d'un bureau de services de téléconférences comporte des inconvénients et coûte quand même cher. En 1978, les conférences télévisuelles coûtaient environ \$400 l'heure. Le service PMS (Picturephone Meeting Service) n'a pas connu beaucoup de succès malgré son taux subventionné de \$6.50 la minute pour un appel transcontinental. À partir de décembre 1981, ART compte exploiter le système PMS révisé au taux de \$42 la minute pour un appel transcontinental, ce qui lui permettra de recouvrer ses coûts (Infosystem, 8/81).

La location d'installations de téléconférences coûte cher et c'est pourquoi une salle de conférence existante peut servir aux fins d'une conférence téléphonique si on y installe des microphones et des haut-parleurs. Cependant, les communications dans une telle salle seront marquées par des temps morts, des échos, de l'interférence et d'autres problèmes acoustiques. En revanche, le système de conférences téléphoniques de la Bank of America à San Francisco est "parfait": la salle où se déroulent les conférences est mécaniquement isolée du reste de l'édifice, aucun des murs n'est parallèle à un autre, son plafond est incliné, on n'y retrouve aucune fenêtre ou surface de table dure sur laquelle les sons sont réfléchis et enfin un technicien assure le bon déroulement de toutes les conférences.

Le Télédon. Celle qui offre le plus d'illusion d'être présente, un grand écran à balayage rapide, une liaison audio-visuelle bidimensionnelle, des textes et symboles graphiques communs que peuvent partager les participants à la conférence ainsi qu'une mémoire grâce à un système Vidéotext interactif comme le Télédon.

Le coût des conférences téléphoniques et des conférences télévisuelles est également élevé. Par exemple, les frais de raccordement d'une conférence Bell entre 11 points s'élèvent à \$914 l'heure. Il en coûterait plus de \$40 000 par année en frais de raccordement seulement pour deux appels par mois, de deux heures chacun. En règle générale, les conférences téléphoniques coûtent moins cher que les confé-

Cependant, le coût diminuera-t-il, et de combien? Il est fort probable que le coût diminuera si une production de série suffisante s'avère pratique. Malheureusement, les prévisions de coûts décroissants risquent de retarder l'innovation parce que les frais d'adoption plus élevés d'aujourd'hui ne peuvent être récupérés du fait d'être parmi les premiers innovateurs. Il se peut que le marché attende que les coûts diminuent, comme il l'a fait pour les calculatrices. Cependant, le marché a estimé que les calculatrices valaient leur prix initial. C'est pourquoi la demande a fait augmenter la production et diminuer les coûts. Les premiers résultats obtenus sur les marchés anglais, français et canadiens laissent entendre que le système Vidéotext ne vaut pas son prix initial. Le gouvernement réussira-t-il à créer une demande suffisante sur le marché, ou le système Vidéotext connaîtra-t-il le sort des Videophones, des SST et de la société à paiements électroniques?

Présentement, l'utilisateur du Télidon canadien paie 5 cents la minute de raccordement (pour la ligne téléphonique) et de 22 à 25 cents la page d'information. Étant donné qu'une page renferme si peu d'information, et compte tenu du "système de menu" en vertu duquel les utilisateurs choisissent sans cesse des pages plus détaillées, une simple demande d'information exige une douzaine de pages. Les conférences d'affaires au moyen d'un système Vidéotext entraîneraient des frais d'un autre ordre, selon le propriétaire et le fournisseur des pages. Infomart demande de \$40 à \$75 pour composer une page, plus l'entretien mensuel. Une entreprise qui désire avoir son propre terminal pour composer des pages - le "Letraset" électronique - devra déboursier entre \$3500 et \$20 000.

Un élément important de cette restauration prévoyait la cessation de l'impression d'annuaires téléphoniques en 1985, quand 25% des abonnés du téléphone auraient des terminaux Vidéotext. La soumission du marché à une telle contrainte devait créer la demande qui réduirait les coûts de production. Le projet tout entier est maintenant rempli d'incertitudes vu que les prévisions ont été révisées à la baisse et que le gouvernement compte poursuivre l'impression d'annuaires téléphoniques jusqu'en 1991, minant encore plus la logique économique du système Vidéotext (*The Economist*, 10 octobre 1981).

Toutefois, l'expérience qu'ont tentée les systèmes Prestel et Antiope n'est pas encourageante. Les ventes du système Prestel sont peu reluisantes. En France, le système Antiope a été mis au point dans le cadre d'une restauration

Selon les prévisions de 1980 du ministère fédéral des Communications, il y aurait 114 000 terminaux Têlidon sur le marché canadien en 1983, 350 000 en 1985 et 1 870 000 en 1991. En 1981, le ministère des Communications rajustait ses prévisions à 13 000 d'ici 1983, compte tenu de frais de raccordement mensuels de \$25 et d'un revenu minimal de \$70 000 par famille. Si ces frais de raccordement pouvaient être ramenés à \$6 par mois, comme pour la télédistribution, le marché potentiel serait de 150 000 terminaux Têlidon. Dans le but d'aider le marché à rejoindre une "masse critique" et, partant, de permettre une diffusion de masse, le gouvernement canadien a versé des subventions de 10,5 millions de dollars aux innovateurs qui se sont portés acquéreurs de terminaux. Dans le cadre de ce plan, on pourra distribuer jusqu'à 5000 terminaux.

De nos jours, l'équipement et les frais des télécommunications sont élevés, les coûts étant assumés par les secteurs privé et public. Un terminal Têlidon coûtait \$2000 en septembre 1981. Toutefois, on prévoit que son coût diminuera à \$1200 en 1982 et à seulement \$800 en 1983. On prévoit qu'un adaptateur de téléviseur coûtera \$300 en 1983. Les coûts diminueront à cause de la production en série qui, elle, dépend d'un équipement normalisé et d'un important marché. Toutefois, le marché actuel hésite et attend que les prix baissent, exemple typique de cercle vicieux.

De nombreux observateurs ont fait valoir que les coûts de déplacements continueront à augmenter tandis que les coûts de télécommunications diminueront avec la production en série. Si tel est le cas, la substitution des télécommunications aux voyages peut être économiquement intéressante.

(c) Tendances des coûts

Il est possible de spéculer sur le niveau éventuel de substitution des télécommunications aux voyages. La substitution semble dépendre de nombreuses variables, notamment du but des voyages. En ce qui concerne le but des voyages, les télécommunications peuvent le mieux se substituer aux "ordres". Les voyages ayant pour but la "planification" et la "négociation" sont ceux qui s'y prêtent le moins bien. La fonction de planification prend beaucoup d'importance au siège social tandis que l'exécution des ordres est de plus en plus déléguée aux succursales éparées. Par conséquent, les télécommunications remplaceront surtout le voyage depuis le siège social jusqu'au bureau régional ou jusqu'à l'usine. Les tendances des coûts

3

Le concept selon lequel un meilleur réseau de communications regroupe les entreprises dominantes a été repris par Harold Innis sur le plan politique, et par McLuhan, sur le plan culturel. Selon ce dernier, les États-Unis et les media dominent le Canada et le "village global".

Le modèle apparent d'innovations antérieures (par exemple, Bank, Abtina et d'autres encore communiqué par téléconférence avec ses succursales) et les résultats d'études déjà menées sur les possibilités de substitution (par exemple, Bell en 1975, Kahn en 1974 et le Conseil des sciences du Canada en 1979), viennent appuyer cette hypothèse.

Les sièges sociaux se concentrent sur la planification qui exige des contrats personnels continus. C'est pourquoi les sièges sociaux ont tendance à se regrouper dans certaines villes, par exemple, à Manhattan aux États-Unis et au centre-ville de Toronto au Canada. Ces contacts personnels sont ceux qui se prêtent le moins bien à une substitution par des téléconférences. Par conséquent, les télécommunications remplaceraient les voyages depuis le siège social vers les succursales mais non les voyages pour fins de négociation entre différentes entreprises. Dans le premier cas, les télécommunications serviraient à communiquer les directives et les décisions du siège social.

L'utilité des téléconférences pour le contrôle des succursales éloignées d'une importante entreprise comporte certaines incidences pour ce qui est des communications à l'intérieur de son siège social et des communications entre celui-ci et le siège social d'autres firmes. Étant donné que les décisions concernant une entreprise se prennent à son siège social, les changements se font de plus en plus rapidement, d'où des changements structuraux. Le siège social demeure fixe pendant qu'on construit, modifie, délaïsse ou échange les installations de production suburbaines et rurales.

b) Voyages remplaçables

Avant d'aborder des télécommunications pour consolider les avantages qu'elles deviennent déjà. Il est improbable que les sièges sociaux vers les plus petites villes. Au contraire, grâce aux télécommunications, les sièges sociaux contrôleront probablement un plus grand nombre de "lignes de production" éloignées. Par conséquent, une innovation est plus utile aux importantes entreprises ayant un siège social d'où émanent les communications. Comme le téléphone qui a permis de séparer le "bureau" de "l'usine", les télécommunications répondent aux besoins des plus importantes sociétés multinationales pour le contrôle d'un empire très éparpillé.

avoir vu beaucoup d'autres l'innover font partie de la seconde majorité, celle qui suit. Cette "psychologie d'adoption" fait ressortir le besoin de publicité et de promotion du produit sur le marché. Cette psychologie aussi les propos très optimistes que tiennent les media lorsqu'ils rendent compte des perspectives en matière de télécommunications.

Les premiers innovateurs courent toujours le risque que leur nouvel équipement ait des applications limitées. Dans le domaine des installations de télécommunications très coûteuses, seules les grosses entreprises peuvent se permettre d'innover. Par conséquent, elles ne peuvent communiquer qu'avec d'autres importantes entreprises ayant opté pour une technologie semblable à la leur.

Le marché des systèmes Vidéotext, beaucoup moins coûteux, souffre également de l'absence d'une "masse critique". L'Angleterre est le pays le plus avancé sur le plan de la distribution de terminaux (système Prestel). L'Angleterre compte 12,000 terminaux en service. Sur ce nombre, 85% se trouvent dans le monde des affaires, en grande partie dans les agences de voyage qui s'en servent pour faire des réservations. Le système Prestel souffre d'un problème de crédibilité tellement il s'est trompé dans ses prévisions de pénétration du marché. British Telecom a récemment cessé d'exploiter 14 de ses 20 ordinateurs Prestel, faute d'utilisateurs, rendant plus inutile encore la dépense de 5 millions de dollars ayant servi à faire la promotion du système. Comme l'a fait remarquer la société Citicel Service Petroleum Corp., les hommes d'affaires anglais considéraient peut-être le système Prestel comme un jouet qui n'est pas encore au point. (Financial Times, 9 novembre 1981).

Il a été dit que de meilleures télécommunications élimineraient le besoin des longs voyages, permettant ainsi à des entreprises dans des régions éloignées d'avoir un accès instantané aux principaux centres d'affaires. Cette hypothèse a même porté Kates, en 1981, et Toffler, en 1980, à spéculer sur le déclin d'importants centres commerciaux et de régions métropolitaines entières au profit de villes moyennes d'environ 2 millions d'habitants éparpillées à travers le monde. Plus souvent, de meilleures télécommunications ont été considérées comme un autre moyen pour aider à éliminer la disparité régionale au sein d'une région.

Initialement, il est improbable que la diffusion d'innovations sur le plan des télécommunications augmente l'accessibilité d'entreprises ou de régions situées dans l'arrière-pays aux régions centrales où se prennent les décisions. Un meilleur réseau de télécommunications reliant des pays ou des régions en voie de développement à des régions très développées ne mènera pas non plus à une décentralisation du pouvoir. Les entreprises et les régions dominantes se ser-

Cependant, dès qu'une tendance est perçue, davantage d'entreprises innovent et cherchent à demeurer progressives. Ces entreprises font partie de la première moitié. Les entreprises qui n'adoptent la technologie qu'après

Les innovateurs font toujours face à des problèmes comme les imperfections de leur invention, l'absence de réglementation ou de législation applicable à leur découverte ainsi que la difficulté que suppose le fait d'être le seul à savoir s'en servir. Le secteur des communications éprouve de façon particulière ces problèmes. À moins que l'innovateur se contente de communiquer uniquement avec les succursales de son entreprise, le nombre de communications potentielles est très faible. Le fait de ne pouvoir établir davantage de contacts décourage l'innovateur.

a) Disponibilité des autres parties

De façon générale, on s'attend que les téléconférences comportent certaines économies de temps et d'argent par rapport aux voyages interurbains et qu'elles remplaceront certains déplacements quotidiens. Ces économies justifient-elles l'adoption d'une technologie de télécommunications? La technologie des téléconférences connaît une telle expansion et une telle diffusion qu'il faut souvent réévaluer sa décision d'innover et d'adopter une forme quelconque d'installation.

5.3 Facteurs d'utilité

Il est évident que le secteur des voyages éprouve aussi des problèmes de fiabilité, d'où les effets négatifs sur les réunions. Il reste à déterminer si les problèmes techniques propres aux déplacements sont pires que ceux du domaine des télécommunications. Jeanette Sayers, planificatrice de congrès bien en vue au Canada, fait état d'un pépin survenu lors d'une récente téléconférence: une voix féminine sopra-no a semblé être prêtée à un homme figurant sur l'écran que regardaient les délégués à une conférence. Que dira le marché de tels enchevêtrements au regard des problèmes actuels dans le secteur des transports?

reliant à plusieurs de ses succursales et emploie des techniciens pour en assurer l'entretien, tout comme le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario. Néanmoins, il est surprenant de constater le peu d'heures au cours desquelles on peut tenir des téléconférences. La liaison par conférences télévisuelles qu'offre Bell Canada entre Montréal et Toronto est constamment occupée, ce qui ne représente que 83 heures par mois. L'étalement du matériel en vue d'obtenir une bonne image et une qualité de son exige passablement de temps. Bell utilise une bonne partie de ces 83 heures disponibles uniquement pour mettre au point l'équipement et pour réparer les pannes.

tions de la technologie et au grand dam des innovateurs frustrés des téléconférences.²

c) Caractère confidentiel des télécommunications

L'aspect confidentiel des télécommunications est une question qui préoccupe à l'occasion les utilisateurs de services de télécommunications. Bien que le caractère confidentiel des communications puisse être presque complètement assuré, il coûte cher. Dans de nombreuses entreprises ne disposant pas de dispositifs de sécurité sophistiqués, même dans les entreprises ayant mis en place de tels dispositifs, des personnes non autorisées peuvent toujours écouter les conférences où l'on échange, transmet ou discute des données ou des plans confidentiels. Les infractions à la sécurité peuvent aller de la fuite accidentelle, par exemple, lorsqu'un teler ou une ligne de données se retrouve sur l'imprimante de quelqu'un d'autre ou qu'une personne tombe "accidentellement" sur une ligne, à l'espionnage, la fraude et le crime purs et simples. Le crime dans le secteur des télécommunications rapporte des dividendes immédiats et risque d'augmenter au même rythme que les innovations légitimes.

Un autre aspect du caractère confidentiel des télécommunications a trait aux idées transmises. La législation en matière de marques de commerce, de brevets et de droits d'auteur s'applique-t-elle aux idées ou aux programmes transmis au moyen d'un système Vidéoext? Une partie importante de la jurisprudence qui se dégage des poursuites intentées en matière de cablodiffusion indique que le droit de propriété prend fin au microphone ou au terminal de l'émetteur. Cette question fera probablement l'objet d'autres débats.

Considère seul, le caractère confidentiel des télécommunications ne permet pas d'établir l'utilité des télécommunications en tant que substitut aux voyages. Toutefois, il peut agir en ce sens, tout comme il l'a fait en ce qui concerne le rejet de la société à paiements électroniques (voir la section 4.4).

d) Fiabilité

La technologie en matière de téléconférences en est encore à ses premiers balbutiements. Les installations sont souvent très sophistiquées et requièrent un entretien intermittent. La banque américaine First National Bank dispose de son propre système de conférences télévisuelles

² Une autre possibilité consisterait à rendre compatibles les systèmes incompatibles actuels au moyen de progrès technologiques ou d'une décomposition des dispositions de protection et de brevet de chaque système. L'interconnexion des systèmes de téléconférences actuels représenterait une diffusion majeure instantanée.

Bien sûr, les entreprises assurant la commercialisation de leur propre système sont impatientes de s'établir les premières sur le marché et de tenter de le dominer pour ainsi détenir l'avantage d'avoir la technologie clé. Les enjeux sont tellement élevés que même les plus grosses entreprises cherchent à convaincre les gouvernements de les aider à faire connaître leur système. Ainsi, les gouvernements du Canada et de l'Ontario subventionnent des terminaux Télidon pour que le système soit tellement répandu qu'il en coûtera beaucoup trop cher pour adopter les systèmes qui lui font concurrence. Il n'est pas surprenant que la France fasse la promotion du système Antiope et l'Angleterre, du système Prestel, sectionnant ainsi le marché.

Bien qu'à ce jour aucune nation n'ait explicitement réglementé un système quelconque par l'entremise de ses organismes publics de réglementation, on exerce une très forte pression sur certains pays importants pour qu'ils adoptent un système plutôt qu'un autre. Certains pays ou organismes de normalisation peuvent exiger ou interdire certains systèmes, certaines technologies ou certains concurrents; ils peuvent même interdire les interconnexions. De même, quand des systèmes incompatibles sont adoptés (par exemple, les entreprises ayant opté pour le système XTEN ne peuvent communiquer par téléconférences avec les entreprises ayant choisi le système SBS), il se produit généralement en même temps un gel de l'innovation parce que le risque d'avoir adopté le système perdant devient trop élevé.

Les organismes de normalisation aident très peu dans les circonstances parce que les enjeux commerciaux et politiques sont tellement élevés. L'Union internationale des télécommunications ne joue qu'un rôle consultatif. En 1981, le géant des télécommunications, ITT, adoptait la technologie de type Télidon, ce qui n'a pas empêché le système Antiope de conclure d'importantes ventes aux États-Unis, par exemple, la vente de 300 terminaux à la First Bank de Minneapolis.

Les téléconférences n'entraîneront une révolution sociale d'importance et ne remplaceront une partie des déplacements locaux et des voyages interurbains que si leur concept même est répandu. Présentement, il se peut que les téléconférences souffrent d'une prolifération d'approches fondamentalement incompatibles, à savoir les conférences téléphoniques, télévisuelles, par Vidéotext et par ordinateur, et d'une variété de systèmes et de technologies incompatibles. Les innovateurs potentiels sont déjà confus, d'où la division du marché. À moins que l'on s'entende rapidement sur des normes acceptables, le marché risque de connaître une déconfiture lente, au grand détriment des perdants; il se peut aussi que chaque système soit limité à la part du marché qu'il détient déjà ou même que les téléconférences disparaissent complètement au profit de nouvelles applications.

enregistrés quadrasoniques représentent deux exemples de préoccupations de commodité. La Grande-Bretagne a réuni avant les autres pays les conditions préalables à l'innovation dans le domaine des chemins de fer. Par conséquent, les premières inventions ferroviaires ont été suivies de milliers d'autres, à mesure que la Grande-Bretagne mettait au point la technologie des chemins de fer. Un pays qui innove beaucoup finit par établir certaines normes applicables à ses inventions, par exemple, en ce qui concerne les voies, les dégagements, le poids des rails, les configurations, etc. Plus tard, d'autres pays ont fait venir des produits et des ingénieurs britanniques, ce qui signifiait qu'ils adoptaient aussi très souvent les normes acceptées. (Pour des raisons géopolitiques ou topographiques, certains pays adoptaient leurs propres normes, par exemple, en ce qui concerne les voies étroites dans les terrains accidentés.) Les innovateurs qui ont suivi se sont inspirés des expériences et des erreurs des Britanniques. Ainsi, les innovateurs européens ont prévu des dégagements supérieurs, ce qui a permis d'avoir des voitures plus grandes et des vitesses supérieures. Les pratiques communes ont fini par faire l'objet d'ententes internationales officielles.

Les enregistrements quadrasoniques ont été inventés presque simultanément sur deux continents. Deux entreprises multinationales ont élaboré leur propre système, incompatible l'un avec l'autre, et en ont stimulé la vente de façon intensive. De manière générale, ces systèmes n'ont pas été adoptés parce que les acheteurs potentiels étaient tiraillés par des revendications contradictoires, parce que les entreprises se partageaient le marché et enfin parce que les fabricants de disques indépendants ne pouvaient courir le risque de choisir une technologie au détriment de l'autre. Une invention parfaitement valable n'a pu être adoptée en raison d'une absence de normes.

On compte présentement quatre principaux types de systèmes de téléconférences, notamment les conférences téléphoniques, les conférences télévisuelles, les conférences Vidéotext et les conférences par ordinateur. Les conférences télévisuelles se divisent en conférences télévisuelles à balayage lent et à balayage rapide, les deux types pouvant être unidirectionnels, bidirectionnels ou multidirectionnels. Le signal audio des conférences téléphoniques peut être transmis par ligne terrestre ou par satellite. Les conférences Vidéotext peuvent être transmises par télétype, sous forme de fac-similé par voie téléphonique ou par les systèmes Vidéotext Prestel, Antiope et Télidon. Non seulement ces trois systèmes reposent-ils sur des technologies différentes, mais encore ils sont à fait incompatibles. Ainsi, le réseau Prestel, constitué de 12,000 liaisons, ne peut utiliser les terminaux du système Télidon ni ses banques de données.

Pour qu'une invention soit adoptée, il faut qu'elle réponde aux besoins de ceux qui l'adoptent. La commodité d'une invention est un facteur important et, à cet égard, les normes relatives aux produits peuvent rassurer l'innovateur potentiel. La technologie des chemins de fer et les

b) Elaboration de normes relatives aux produits

À ce jour, les grosses entreprises et les courtiers spécialisés demeurent les seuls innovateurs dans le domaine des téléconférences. Il est impossible de dire si les innovations en matière de téléconférences seront plus généralement adoptées. Il se peut que les téléconférences connaissent une croissance rapide sur la courbe logarithmique d'adoption ou qu'elles soient délaissées au profit d'autres inventions.

La chaîne hôtelière Holiday Inn est probablement le courtier le mieux connu. D'ici 1983, cette chaîne compte avoir 500 hôtels reliés les uns aux autres par un système de conférences télévisuelles (elle en compte déjà 250). Aux yeux de cette compagnie, les conférences télévisuelles représentent une progression logique de l'hospitalité qu'elle offre à ses clients de même qu'une protection au cas où un jour les voyages seraient remplacés dans une grande mesure par les télécommunications.

La venue des compagnies de courtage en téléconférences est importante parce qu'elle porte le secteur des téléconférences au-delà des installations de démonstration subventionnées des grosses entreprises comme Xerox, IBM et Bell et au-delà des très grosses sociétés qui disposent des ressources financières pour innover. Par l'entremise des courtiers, les entreprises moins importantes peuvent se permettre d'utiliser le système de téléconférences. De fait, bon nombre de ces plus petites entreprises ne pourraient découvrir le monde des téléconférences sans l'aide de courtiers. Comme pour toute invention, la diffusion des téléconférences ne réussira que si l'idée est présentée aux utilisateurs potentiels. Les courtiers réalisent des téléconférences grâce aux plus grosses entreprises qui ne peuvent tenir des téléconférences qu'entre leurs succursales ou avec les quelques autres entreprises possédant des systèmes compatibles.

À une téléconférence ou bien ils installent leur matériel dans les locaux de l'entreprise. Les téléconférences réalisées dans les installations d'entreprise sont plus pratiques pour les utilisateurs mais elles coûtent cher à organiser et elles sont de qualité technique inférieure.

En plus des grosses entreprises qui offrent des services de téléconférences, on retrouve dans les grands centres des "courtiers" en téléconférences. Ces courtiers possèdent leurs propres studios où peuvent se rendre les participants

Les innovations en matière de télécommunications se produisent d'abord au sein de grosses entreprises. Les entreprises qui ont déjà leurs propres installations de téléconférences sont souvent associées à des fournisseurs de matériel de téléconférences. La société Xerox utilise son propre système XTEN qu'elle loue également. Le système de conférences télévisuelles de Bell Canada entre Montréal et Toronto est utilisé à pleine capacité mais Bell lui-même l'utilise dans une proportion de 85%. Le réseau du ministère des Transports et des Communications de l'Ontario est aussi un projet de démonstration. Toutefois, des entreprises comme ARCO, Bank of America, Ford, Exxon, Proctor and Gamble et Texaco, possédant leurs propres installations de téléconférences, ne sont pas associées à des fournisseurs de matériel de téléconférences.

a) Importance des entreprises

5.2 Facteurs techniques

Les quatre groupes de facteurs de base sont: les facteurs techniques (les télécommunications peuvent-elles remplacer les voyages?), les facteurs d'utilité (les facteurs d'utilité des communications en valent-elles la peine?), les facteurs d'acceptabilité (les gens adopteront-ils les télécommunications?) et les autres facteurs (les innovations dans le secteur des télécommunications auront-elles les effets prévus et y aura-t-il d'autres effets sur les transports?).

Dans cette section, on examinera la pertinence de divers facteurs à l'interface télécommunications/transports. On évaluera d'abord chaque facteur en posant comme hypothèse que les télécommunications remplaceront une part des voyages d'affaires. Ensuite, on déterminera si ces facteurs peuvent avoir d'autres effets possibles sur les voyages et les réunions.

5.1 Introduction

CHAPITRE 5 - FACTEURS INFLUANT SUR L'INTERFACE TÉLÉCOMMUNICATIONS/TRANSPORTS

CHAPITRE 5 - FACTEURS INFLUANT SUR L'INTERFACE TÉLÉCOMMUNICATIONS/TRANSPORTS

inventions secondaires qui font augmenter l'acceptabilité et l'utilité de cette technologie. L'innovation par de très grosses entreprises dans d'importantes villes constitue la première étape du processus de diffusion hiérarchique.

Toutefois, le processus d'adoption se poursuivra-t-il au niveau hiérarchique, c'est-à-dire sera-t-il transmis des plus importantes entreprises aux moins grosses? Y aura-t-il stagnation en matière d'innovations et les télécommunications tomberont-elles en désuétude, au même titre que la société à paiements électroniques? Quels facteurs agiront sur l'adoption des télécommunications? Et si les télécommunications sont adoptées, peuvent-elles concurrencer les transports ou devenir complémentaires?

La technologie des télécommunications électroniques a été inventée. Les systèmes ont été rodés lors d'applications initiales par de grosses entreprises américaines (ARCO, IBM, Westinghouse) et canadiennes (ministère ontarien des Transports et des Communications, Banque Royale, Bell Canada) et ces applications ont donné naissance à plusieurs

Les deux exemples de diffusion susmentionnés ont une certaine pertinence quand on examine l'adoption potentielle des conférences électroniques et des télécommunications et les effets de ces technologies sur les transports. Les deux exemples portaient sur des inventions pratiques ayant un potentiel commercial considérable. L'une de ces inventions a été grandement acceptée parce qu'elle répondait à certains besoins sociaux et de comportement tandis que l'autre a été rejetée.

4.5 Les télécommunications: échec ou réussite?

Aujourd'hui, on prévoit que pendant "l'ère des communications" imminente, les services bancaires électroniques constitueront la clé de la pénétration du marché par le système Télidon et des autres systèmes vidéotext semblables (Business Week, 29 juin 1981). Ces nouveaux systèmes réunissent certains traits de la société à paiements électroniques mais ce qu'on prédit maintenant est en fait le transfert de fonds électroniques. Comme en ce qui concerne la société à paiements électroniques, le transfert de fonds électronique est l'application de la technologie des ordinateurs et des télécommunications aux services bancaires. De plus, le transfert de fonds électronique est un système automatisé de paiements qui rend plus efficace l'utilisation de chèques, de cartes de crédit et d'argent comptant. Selon Humes (1978), le transfert de fonds électronique, en améliorant l'efficacité des services bancaires actuels, peut fort bien retarder l'achèvement de la société à paiements électroniques.

7) La nouvelle technologie a d'abord servi à améliorer le système en place, ce qui a maintenu la différence de coûts entre la nouvelle et l'ancienne technologies.

6) Les experts prévoyaient une hausse des coûts de traitement des chèques et une baisse des coûts applicables à la nouvelle technologie, alors que ces derniers étaient très élevés et qu'il fallait beaucoup de temps pour mettre le système en marche;

5) Le fait de toucher un chèque ou de l'argent est une expérience politique et émotionnelle qui justifie des emplois apparemment non pertinents;

4) elle n'offrirait pas le caractère privé de l'argent comptant, ni la protection des conventions légales établies;

- 3) Les consommateurs, contrairement aux banques, n'en voyaient pas les avantages;
- 2) La nouvelle technologie n'était pas tout à fait au point; ses premières applications ont connu des problèmes technologiques qui ont suscité l'hostilité des consommateurs avant même qu'ils puissent profiter des avantages du système;
- 1) Les consommateurs, plutôt que d'innover, ont préféré continuer le privilège de faire opposition à un chèque ou de profiter de la marge de liquidités entre le moment de la vente et le débit du compte;
- La société à paiements électroniques ne s'est pas matérialisée parce que:

Les prévisions de la société imminente à paiements électroniques reposaient sur la mise en place de progrès technologiques et sur les énormes problèmes prévus au chapitre du traitement des chèques.

Les prévisions de la société à paiements électroniques reposaient sur la mise en place de progrès technologiques et sur les énormes problèmes prévus au chapitre du traitement des chèques.

Logique n'a pas réussi à révolutionner la société. En 1978, Humes a montré que cette invention technologique n'a pas réussi à révolutionner la société. En 1978, Humes a montré que cette invention technologique n'a pas réussi à révolutionner la société. En 1978, Humes a montré que cette invention technologique n'a pas réussi à révolutionner la société.

Les médias des années 70 avaient prédit que la société à paiements électroniques viendrait sous peu bouleverser notre mode de vie. Dans cette société, tous les magasins et toutes les maisons seraient reliés par la dernière merveille électronique, l'appareil téléphonique à clavier, dont la technologie éliminerait le besoin d'avoir de l'argent sur soi. Les données sur les ventes et les commandes seraient instantanément communiquées aux banques grâce à cet appareil. En 1978, Humes a montré que cette invention technologique n'a pas réussi à révolutionner la société.

4.4 Echec: La société à paiements électroniques

Ainsi, la diffusion réussie d'une innovation peut se mesurer de différentes façons.

Bien que ces illustrations démontrent le potentiel de réception d'émissions télévisées dans différentes régions des États-Unis, une étude de Berry sur la radiodiffusion, réalisée en 1970, portait sur le pourcentage de ménages possédant des téléviseurs noir et blanc ou des téléviseurs couleur. Le modèle de réception était fort différent de celui de la radiodiffusion: il y avait davantage de téléviseurs couleurs dans les régions en pleine croissance, où habitaient des gens plus aisés, prêts à innover.

Ainsi, la diffusion réussie d'une innovation peut se mesurer de différentes façons.

Les cartes montrent nettement la diffusion spatiale pour certaines années (voir la figure 4.4 a-e) ainsi que la hiérarchie nationale et les écarts locaux. En 1965, seules quelques rares régions se trouvaient sans télévision.

FIGURE 4.4 - Pénétration du marché de la télévision (suite)
 Pourcentage de ménages ayant un téléviseur



Figure 33 Market penetration by TV in 1965

FIGURE 4.4 - Pénétration du marché de la télévision (suite)
Pourcentage de ménages ayant un téléviseur

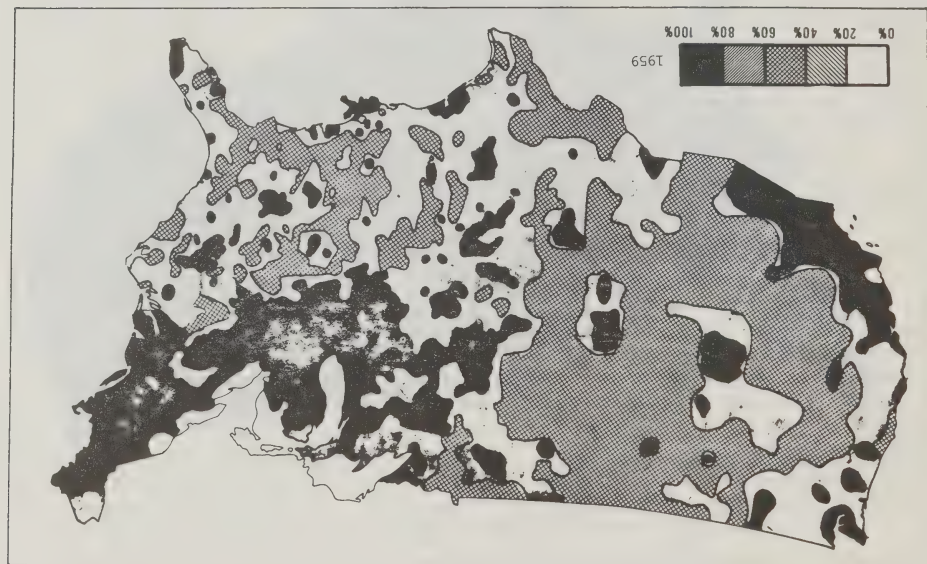


Figure 31 Market penetration by TV in 1959

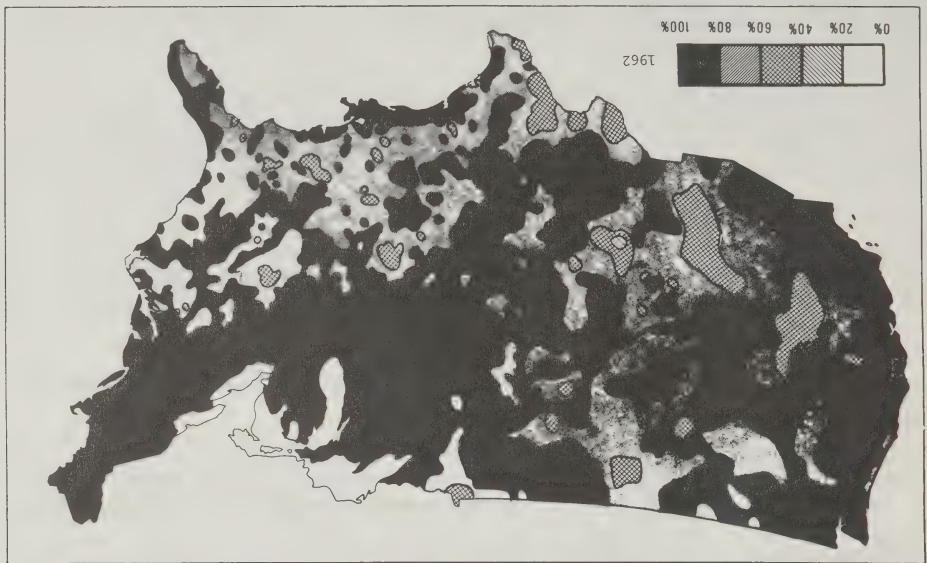


Figure 32 Market penetration by TV in 1962

FIGURE 4.4 - Pénétration du marché de la télévision
 Pourcentage de ménages ayant un téléviseur

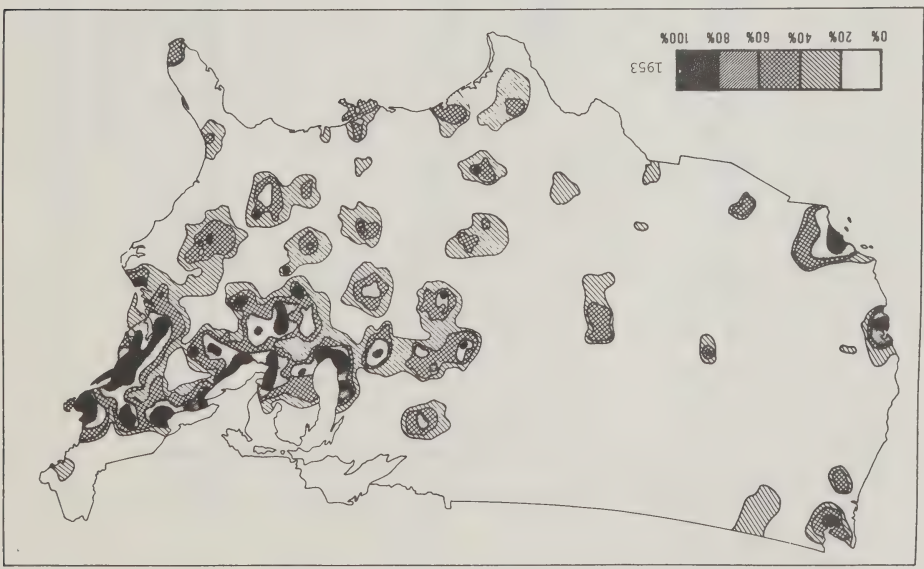


Figure 29 Market penetration by TV in 1953

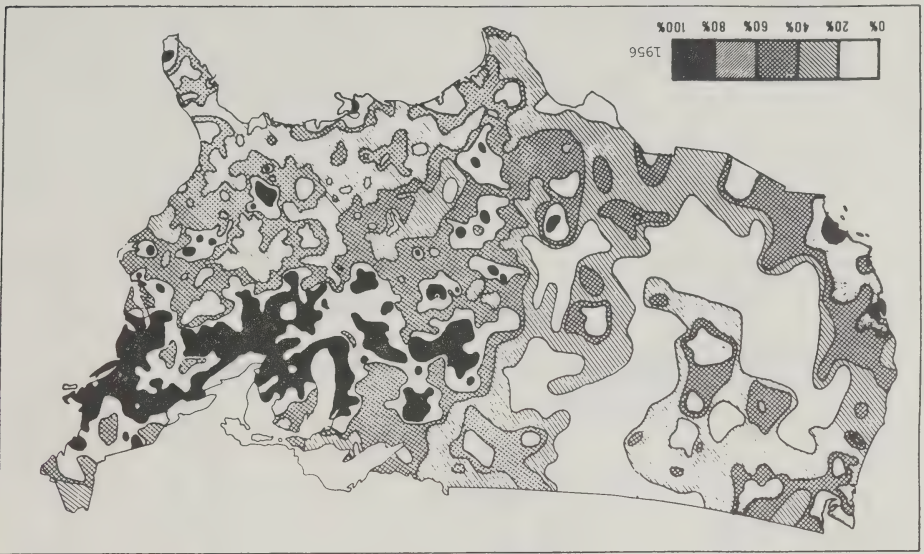


Figure 30 Market penetration by TV in 1956

FIGURE 4.3 - Diffusion hiérarchique du réseau de télévision

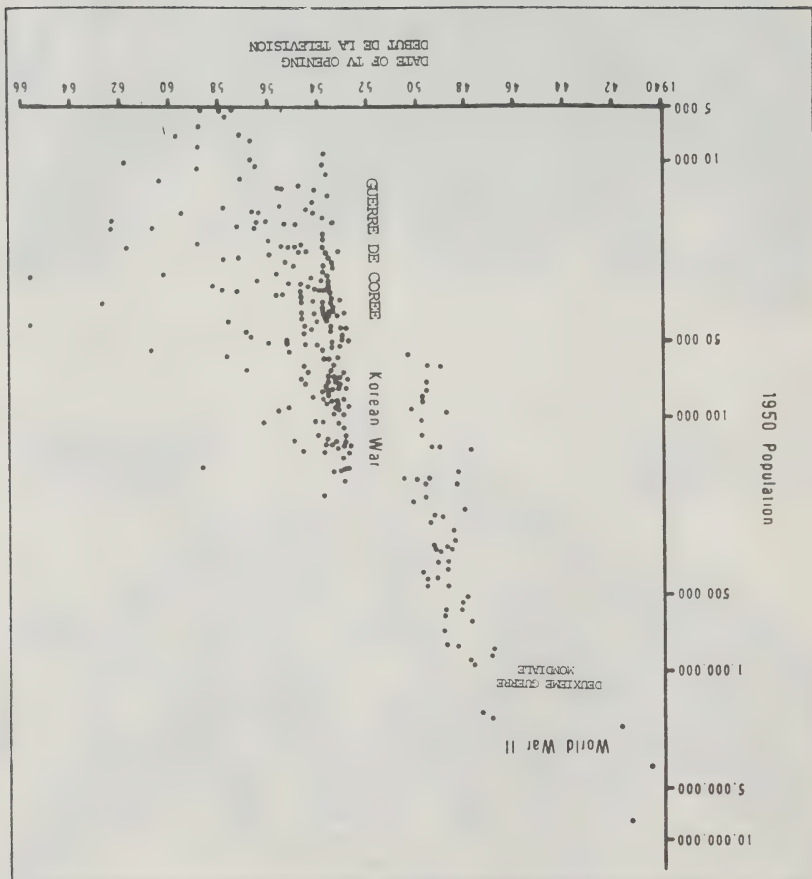
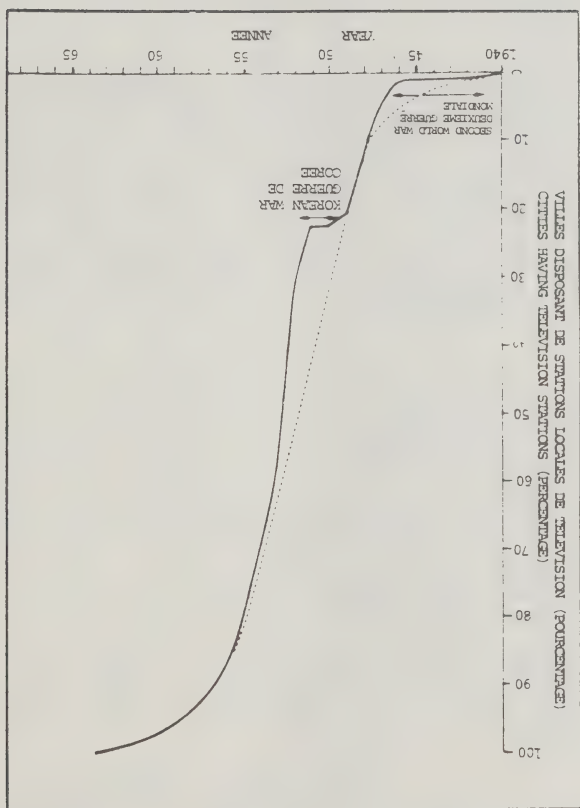


FIGURE 4.2 - Croissance du nombre de villes possédant des stations de radiodiffusion ou des stations relais, de 1940 à 1968



Plusieurs auteurs se sont penchés sur la diffusion d'émissions en noir et blanc et d'émissions en couleur. (Cet exemple est extrait d'un document de 1974 du ministère d'Etat aux Affaires urbaines.) Après 1940, l'industrie de la télévision américaine a connu un essor technique sur le plan de la pénétration du marché. La figure 4.2 montre le pourcentage de villes disposant d'installations de radiodiffusion ou de stations relais. La figure 4.3 illustre la pénétration du marché selon l'importance des villes: le modèle de diffusion hiérarchique est clairement évident. Les cartes montrent nettement la diffusion spatiale pour

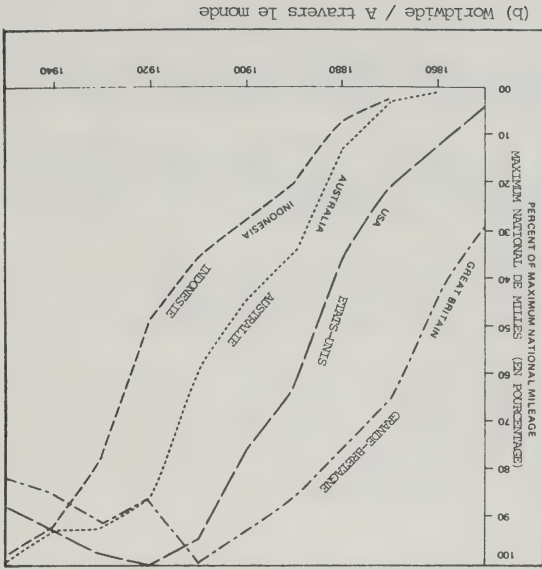
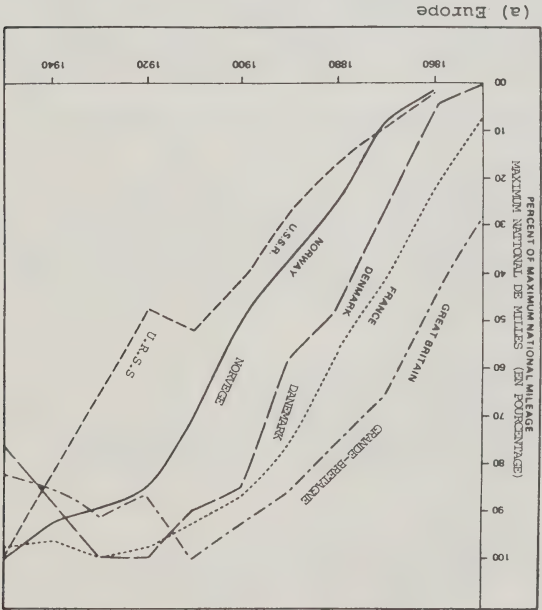
4.3 La diffusion d'émissions télévisées aux Etats-Unis

Dans la section qui suit, l'examen passe de la théorie de la diffusion des innovations à l'étude de deux phénomènes: la population grandissante de la télévision et la société à paiement électronique. Au cours des années 70, on a beaucoup prédit que la société à paiements électroniques bouleverserait notre mode de vie pendant les années 80. Toutefois, il a été autrement. En revanche, la télévision a connu une croissance soutenue. On pourrait aussi énumérer de nombreux exemples d'inventions ayant trait aux récents progrès dans le secteur des télécommunications, par exemple, le vidéophone, le SST, la machine de traitement des mots, etc.

L'innovation ou l'adoption de la technologie des communications, et ses effets sur le réseau des transports, est un exemple de villes importantes sont les premières à adopter la technologie des télécommunications; suivent ensuite les moins grosses entreprises de cette même région. Les grosses entreprises sont les premières à adopter cette technologie parce qu'elles réunissent les conditions préalables à une telle adoption et à leur croissance future. Deux des conditions les plus communes sont l'exposition à l'innovation et la taille de l'organisme d'adoption.

Par exemple, la toute première technologie ferroviaire a été inventée et mise à l'épreuve 200 ans avant que des entreprises ressentent le besoin économique de l'adopter dans les années 1790. De même, la technologie des télécommunications existe depuis quelque temps déjà et on répète aux hommes d'affaires, depuis le début des années 70, qu'une révolution est sur le point d'éclater dans le secteur des télécommunications. Ce n'est qu'au cours des années 80 que les plus importantes entreprises franchiront le seuil économique qui les emmènera à courir le risque d'essayer de nouveaux moyens de communication. Il reste à voir si le système économique réunit les conditions préalables essentielles à la diffusion d'innovations dans la hiérarchie des entreprises commerciales et des organismes gouvernementaux.

FIGURE 4.1 - Processus d'innovation spatiale et temporelle de la construction des chemins de fer



taire, travaillant dans un endroit isolé et communiquant avec ses collègues par des moyens informatiques. Cependant, la "Silicon Valley", et les quelques autres "vallées" comparables, en raison de leur effervescence créatrice et de leurs récompenses financières, attirent sans cesse de nouveaux talents et volent aux autres secteurs, dont les "vallées" moindres, leurs éléments créateurs. Cette réaction positive ou mécanisme cumulatif aide à maintenir "Silicon Valley" à l'avant-garde de la technologie des télécommunications.

Le processus d'innovation consiste en l'acceptation, l'adoption et l'application d'inventions. Il se déroule ailleurs que dans le lieu d'invention et après celle-ci, il va de soi. Ainsi, comme l'illustre la figure 4.1, l'innovation fait appel à une séquence combinée de temps et d'espace.

Le processus créatif de l'invention revêt moins d'importance que l'innovation dans le cadre d'un examen de l'interface transports/télécommunications. L'adoption et l'application d'idées et de processus déterminent la substitution possible ou les effets de stimulation. Des inventions non exploitées comme le premier picturphone n'ont aucun effet sur le processus d'innovation dans le secteur des transports.

On appelle diffusion l'étude de la propagation de l'innovation et l'adoption des inventions. De telles études ont été faites sur une grande variété d'idées, de concepts, de technologies et de produits. De nombreuses inventions adoptées par le monde industrialisé remontent à la révolution industrielle. Des études ont déjà traité des origines faciles à établir de certaines innovations telles que les machines, le chemin de fer et les découvertes médicales. Celles-ci ont été diffusées de façon "contagieuse", en ce sens qu'elles sont passées lentement d'un lieu d'adoption à un autre. La non-adoption d'une innovation par une région donne empêche la propagation subséquente de l'innovation.

Des études plus récentes ont identifié des processus de diffusion variables. Par exemple, le processus d'innovation et d'adoption de la technologie moderne est hiérarchique. Les grandes villes, où qu'elles soient, adoptent d'abord les inventions, puis suivent les villes moins importantes. Dans une région métropolitaine, l'innovation se produit d'abord dans le centre urbain dominant pour ensuite se répandre dans les villes régionales avoisinantes.

Ainsi, l'innovation hiérarchique a lieu à une échelle nationale et internationale tandis que la diffusion contagieuse se produit à un niveau local.

4.1 Introduction

Pour mieux comprendre les télécommunications, l'utilisation potentielle que nous en ferons ainsi que leurs effets sur nous, nous devrions nous efforcer de connaître le processus de diffusion et d'adoption des nouvelles technologies. En examinant ce processus et quelques exemples de la technologie des transports et des télécommunications, nous pouvons mieux comprendre les changements qui surviennent autour de nous de même que ceux qui pourraient se produire dans un avenir rapproché.

Comme le fait remarquer le chapitre précédent, un bon nombre des prévisions et prédictions concernant l'interface déplacements/télécommunications se font remarquer d'avantage par leur portée générale et leur éclat que par leur analyse rigoureuse. Les sections qui suivent examinent les nombreux facteurs qui peuvent agir sur l'interaction des transports et des télécommunications.

4.2 Les processus d'innovation et de diffusion

Le mot "transport" désigne habituellement des mouvements physiques mais la transmission d'idées, de nouvelles et d'informations constitue également le transport de symboles. À cet égard, le mot circulation s'applique parce qu'il englobe tant le secteur des communications que le domaine des transports.

L'acte ou le processus même de création s'appelle invention et peut s'appliquer aux idées, aux méthodes, aux types d'organisation, aux produits et à la technologie. Les inventions ont tendance à se concentrer dans le temps et dans l'espace parce qu'il se produit alors une synthèse cumulative ou un mécanisme de réaction positive. Par exemple, la technologie des chemins de fer s'est développée rapidement dans un pays, (la Grande-Bretagne), à une époque déterminée. Plus tard, des séries d'inventions ont eu lieu en Europe, puis aux États-Unis.

"Silicon Valley" en Californie est le centre des innovations occidentales en télécommunications des années 70 et 80 tandis que les transistors et les ordinateurs ont été inventés sur la côte nord-est dans les années 50 et 60. En théorie, la technologie des microplaquettes peut se développer à peu près n'importe où et se caractériser par la nature individuelle des entrepreneurs. Les inventions dans le domaine des microplaquettes ont surtout trait à l'information ou à des processus; par conséquent, la technologie des microplaquettes convient parfaitement à l'inventaire solli-

- o La plupart des gens acceptent l'idée que les télécommunications peuvent remplacer certains types de déplacements dans le but d'économiser temps et argent.
- o Le type de déplacement le plus susceptible d'être remplacé est le voyage d'affaires interurbain.
- o La plupart de la documentation existante est spéculative et ne contient que peu de données pertinentes.
- o Les estimations de la proportion des voyages d'affaires pouvant être remplacés par les télécommunications varient de 8% à 90%. La proportion la plus communément répandue est de 20%.

3.4 Sommaire

En effet, le premier organisme à favoriser la substitution électronique aux voyages (et à toujours être intéressé dans une telle entreprise) considère maintenant qu'une substitution généralisée n'aura pas lieu. Selon administration qui pense dans ce sens les premiers travaux entrepris par celui-ci sur la substitution des voyages par les télécommunications comme des rêves impossibles et typiques des années 70. En toute vraisemblance, les secteurs des télécommunications et des voyages grandiront tous les deux, se soutenant l'un l'autre. Selon un membre du groupe de travail de l'Ontario sur les télécommunications, la question des appels téléconférences et celle des déplacements sont inséparables. (Transpo 81, Vol. 4, n° 3).

s'agit en fait d'une espèce de rétroaction négative qui maintient la stabilité du système pendant que celui-ci grandit et change.

personnalisés seront possibles. Cette idée rejoint celle de Naisbitt, dans High Tech/High Touch (1982), selon qui il se produit une réaction humaine compensatoire chaque fois qu'une nouvelle technologie apparaît dans la société. Il

II existe une contradiction économique inhérente dans bon nombre des théories futurologues qui cherchent à appliquer de façon originale les nouvelles technologies des télécommunications. Il est fort probable que les télécommunications s'appliqueront d'abord aux affaires courantes étant donné que c'est à ce niveau que se manifestent les premiers dividendes. Ainsi, la technologie des télécommunications est susceptible d'améliorer sensiblement l'efficacité des voyages actuels et, partant, d'en réduire les coûts, faisant oublier pour le moment les économies d'argent que comporterait leur substitution. L'ère des lieux de travail éparpillés et des maisons électroniques ne viendra peut-être jamais parce que les systèmes microélectroniques et les services de transport amélioreront aux gens de

Presque rien n'a été écrit au sujet des effets des télécommunications sur les voyages d'agrément. Les télécommunications influenceront-elles sur le marché des voyages d'agrément? La revue *The Economist* y a fait allusion lorsqu'elle a fait remarquer que le temps que les télécommunications permettront d'économiser pourra être consacré à des visites intéressantes, sinon directement productives (voir à la page précédente). Les gens pourront voyager davantage lorsque les autres aspects de la révolution des télécommunications diffuseront plus d'informations encore sur les destinations possibles. Même les hommes d'affaires voyageront peut-être plus puisque des télécommunications améliorées donneront naissance à des empires plus importants encore et (ou) faciliteront les contacts qu'on cherchera peut-être à consolider par un voyage.

Il est normal que les médias s'intéressent à de telles prévisions de la société de l'avenir, où n'existeront plus nos bureaux paperassiers, et qu'ils les répandent à profusion. Déjà au moment où les médias font des reportages sur les télécommunications et les voyages, les hypothèses et les conditions limitatives ayant guidé la recherche initiale ont souvent été atténuées ou carrément ignorées en faveur d'un résultat dramatique. Par exemple, un reportage ayant uniquement porté sur un type particulier de voyages d'affaires donne peut-être lieu à d'autres reportages où il n'est question que de voyages d'affaires en général ou, pis encore,

Ainsi, la spéculation est souvent énoncée sous l'apparence de la réalité. Ensuite, on assume que ce qui peut arriver arrivera, quelle que soit la portée des changements sociaux. Selon une prévision communément répandue et reprise par Kayes en 1981, les progrès donneront lieu à une importante décentralisation des bureaux puisqu'il ne sera plus nécessaire de réunir en un seul endroit un grand nombre d'employés de bureaux et d'administrateurs - l'ère du vilage électronique sera arrivée. En 1979, Chumak a fait une prévision semblable.

La revue The Economist décrit la nature spéculative de la documentation sur les effets des télécommunications sur les transports. Dans son numéro du 30 mai 1981, elle signale que la documentation, bien qu'importante, est anecdotique et que les conférences télévisuelles sont considérées pour la millième fois comme étant le moyen de communication de l'avenir. Dans un article parsemé de mots et d'expressions comme "potentiel", "devrait", "suggérer", "viser à", "selon les services offerts et leur fiabilité", "en toute probabilité", "peut", "effets possibles" et dans lequel elle fait un usage abondant de la conjonction "si", cette revue se livre ensuite à une spéculation sur la substitution des voyages aériens. En fait, The Economist, en utilisant abondamment une syntaxe conditionnelle, est probablement plus réaliste que les autres publications. Par exemple, dans le rapport qu'il présentait à la tribune de l'ARTC en 1981, Kates déclarait simplement que la révolution microélectronique entraînera de nombreux développements qui substitueront les communications électroniques aux transports et que le secteur des téléconférences électroniques connaîtra une croissance rapide et se substituera en grande partie aux déplacements urbains ou interurbains.

La documentation sur l'option télécommunications/déplacements laisse beaucoup à désirer. Elle est souvent hautement spéculative. Les effets des télécommunications sur les transports sont simplement des extrapolations plausibles courantes ou de nouvelles applications de la technologie. Les hypothèses de base communément énoncées, le processus d'innovation et d'adoption ainsi que la portée des effets possibles des progrès technologiques ne font pas l'objet de beaucoup d'analyse critique ou de raisonnement rigoureux.

3.3 Évaluation de la documentation

Les documents font quelques références occasionnelles aux "autres" effets des progrès dans le secteur des télécommunications. Par exemple, on peut lire la phrase suivante dans un article important sur la substitution, paru dans le numéro du 30 mai 1981 de la revue The Economist: "D'autre part, plus les conférences électroniques permettront d'économiser du temps et d'améliorer la productivité en éliminant des voyages courants, plus on pourra effectuer de visites intéressantes, bien que non directement productives."

registré sur l'ensemble des catégories. de voyages d'agrément. Aucun changement n'est donc en- placements de certains types permet d'effectuer 30% de plus origine ou destination. Selon Wise, une diminution des dépenses éducatif et les voyages n'ayant pas le domicile comme nelles, les voyages d'agrément, les voyages à caractère pour se rendre au travail, les voyages pour affaires person-

liser une économie de 80%, en substituant plutôt une communication par satellite au coût de \$100,000."

Le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario indique que son réseau de conférences télévisuelles entre cinq villes lui a permis d'économiser \$50,000 en 18 mois, surtout au chapitre des coûts de déplacement. (Transpo 81, Vol. 4, n° 3, p. 14).

Selon l'article intitulé "Survey: Aviation" et paru dans le numéro du 30 mai 1981 de la revue The Economist, d'ici 1990, la croissance réelle du trafic des passagers passerait de 4% à un peu plus de 3% et 1% respectivement si l'on substituait d'abord 10% puis 25% des voyages d'affaires aériens par des téléconférences.

La plupart des études et des rapports prévoient que les télécommunications remplaceront les voyages d'affaires interurbains.

Contrairement aux voyages, la rentabilité des télécommunications dépend de plusieurs facteurs, notamment de la distance que doivent parcourir les participants à la réunion et de la durée de celle-ci. En ce qui concerne les longues réunions, le coût d'une communication par satellite peut dépasser les frais de déplacement. De même, dans une région métropolitaine, il peut être plus économique de se déplacer plutôt que d'utiliser un moyen de télécommunications.

d) Effet sur les déplacements urbains

De nombreux ouvrages traitent des déplacements urbains, c'est-à-dire les déplacements pour se rendre au travail. L'idée de base de ces articles veut que le nouvel équipement de traitement de l'information qu'on retrouve dans les bureaux rend possible et désirable le travail à la maison. L'arrivée du "village électronique" peut éliminer le besoin d'agrandir les villes et de se rendre au travail tous les jours. Ce point de vue a été exprimé, entre autres, par Kates (RTAC, 1981) par Toffler (1980) et dans le document de travail n° 10 de Transports Canada sur le rôle de l'automobile.

e) Point de vue de la minorité: stimulation ou autres effets

Le rapport de Wise (1971), paru dans Eksistics, est le seul qui traite de façon explicite des effets des télécommunications sur les déplacements. L'article est de nature spéculative et remonte déjà à plusieurs années mais il ne défend pas le point de vue selon lequel les télécommunications se substitueront inévitablement aux voyages. Wise a subdivisé les voyages en six catégories: les déplacements

Canada a fait mention d'une étude de Bell Canada sur le service de réunion par le Picturphone, d'une étude de l'OCDE, d'une étude de la CSG à Londres et d'une analyse de Ata Khan selon qui la substitution finale varierait de 18% à 22%.

Un exemple de substitution qui a fait couler beaucoup d'encre s'est produit à la société Atlantic Richfield Company (ARCO) qui a entrepris en juin 1980 la mise en place d'un réseau de communication interne de 20 millions de dollars. Cette société prévoit réduire ses coûts de déplacement de 20%, soit de 10 millions de dollars, ces coûts se chiffrant à 50 millions de dollars en 1979.

La plupart des articles parus dans des périodiques d'intérêt général, par exemple, Business Week, font état d'une substitution des voyages d'affaires par les télécommunications de 20%. Cette proportion, constamment citée, est devenue aux yeux du public la norme. Les périodiques d'intérêt général ont fixé cette proportion au terme d'études qu'ils ont effectuées ou d'entrevues qu'ils ont réalisées auprès de personnes "informées".

c) Economies approximatives réalisées grâce à la substitution

Bien que la plupart des documents semblent conclure que la substitution des voyages d'affaires par les télécommunications permettra d'économiser temps et argent, il y en a très peu qui avancent des faits et des chiffres. Un article intitulé "Teleconferencing Enters its Growth Stage", paru en juin 1980, avance l'argument suivant, typiquement vague:

"Les téléconférences offrent la possibilité d'économiser 30% de nos dépenses nationales annuelles... Si les téléconférences remplaçaient 30% de tous les voyages d'affaires, cela représenterait une économie d'environ 4% à 5% de la consommation totale de ce pays en pétrole. Le département des services sociaux d'un Etat a réalisé au cours de ces six premiers mois une économie d'essence estimée à 130,000 gallons plus \$274,000, sans parler de l'économie de temps."

L'édition du 30 mai 1981 du Globe and Mail renfermait un article intitulé "Traveling on Business Conference via Satellite" et dans lequel on citait Fred Del Loro de la chaîne hôtelière américaine Holiday Inn (qui exploite également un réseau de télécommunications de location). Selon M. Del Loro:

"Un client qui aurait dépensé \$500,000 pour réunir en un seul endroit tout son monde a pu réa-

Cette substitution s'explique par deux facteurs constants cités: 66% des documents de référence font état de facteurs d'économie d'argent et la moitié, de facteurs d'économie de temps. Un peu moins de la moitié des documents font mention des deux facteurs. Toutefois, ces documents établissent rarement la preuve des économies de temps et d'argent.

Les raisons suivantes ont aussi été avancées pour expliquer l'adoption des téléconférences: certains cadres supérieurs et intermédiaires aimeraient être soulagés du fardeau et de la fatigue des voyages d'affaires; les entreprises pourraient réagir plus rapidement aux changements dans le monde des affaires; les décisions pourraient se prendre plus rapidement; un plus grand nombre de personnes pourraient participer aux réunions et enfin, le siège social pourrait avoir des rapports plus étroits avec les succursales régionales.

Les articles portaient presque tous sur les voyages d'affaires plutôt que sur les voyages d'agrément. Tous les ouvrages de référence prévoient que les entreprises et les gouvernements adopteront massivement au cours des années 80 la nouvelle technologie des téléconférences.

b) Degré de substitution

En 1975, Bell Canada publiait un rapport intitulé "Travel Communications Trade-offs" qui traitait de la substitution potentielle des voyages d'affaires interurbains. Selon une enquête menée auprès de 9,616 voyageurs et visant à mesurer cinq variables ayant trait aux buts des voyages et à des facteurs de comportement propres aux voyageurs, 20% des voyageurs ne se seraient pas déplacés s'il avait existé un autre moyen de communication "acceptable".

En 1979, le Conseil des sciences du Canada a revu différents documents sur les voyages et les télécommunications qui traitaient d'"études opérationnelles" et d'"études de comportement".

1) Les études opérationnelles examinent le fonctionnement de réseaux de télécommunications. Sept des neuf organismes possédant un réseau de télécommunications ont signalé un certain remplacement des voyages par les télécommunications. La revue du Conseil des sciences du Canada concluait que les études opérationnelles effectuées à ce jour n'avaient pu établir clairement que les télécommunications avaient beaucoup réduit les voyages.

ii) Les études sur le comportement, qui comprennent la plus grande partie de la recherche sur l'option voyages/télécommunications, visent à mesurer les perceptions et les attitudes des voyageurs. Le Conseil des sciences du

3.1 Introduction

La revue a été réalisée dans le but:

- 1) d'identifier les changements prévus dans le domaine des transports et attribuables aux télécommunications, de mesurer la portée des effets prévus et de passer en revue la documentation pour y déceler des points communs;
- 2) d'évaluer de façon critique les prévisions contenues dans la documentation et de faire ressortir les omissions et les lacunes de ces prédictions.

La revue a porté sur tous les rapports disponibles dans lesquels il était directement question de l'interface transports/télécommunications. Comme prévu, peu de documents traitaient de façon exclusive de cet interface. C'est pourquoi il s'est avéré nécessaire de passer en revue certains documents qui ne faisaient qu'effleurer ce sujet. Compte tenu de l'innovation et de la diffusion constamment en évolution dans le secteur des télécommunications, seuls les documents ayant été publiés au cours des deux ou trois dernières années et traitant sporadiquement de l'interface transports/télécommunications ont été retenus, les autres ayant été jugés non pertinents. Toutefois, tous les documents portant expressément sur l'interface transports/télécommunications ont été revus.

La documentation a été recueillie grâce aux services bibliographiques en ligne, aux recherches manuelles et à des communications avec Bell Canada, le ministère fédéral des Communications, le Comité consultatif du système Vidéotext canadien et le département des transports des États-Unis, tous des organismes directement concernés par les transports et les télécommunications.

3.2 Identification des changements dans le domaine des transports attribuables aux télécommunications

- a) Idée maîtresse se dégageant de la documentation: les téléconférences et les télécommunications remplaceront en partie les voyages d'affaires interurbains.

La plupart des documents de référence et des rapports passés en revue prévoient que les téléconférences et les télécommunications se substitueront aux voyages dans une proportion d'au moins 20%.

Plus de 50 articles, rapports et documents de référence ont été examinés. Plusieurs rapports n'étaient en fait que des revues de documentation.

La conférence télévisuelle à balayage bidimensionnel rapide et utilisant des images en couleurs de grandeur nature de même qu'une liaison Vidéo-text interactive représente aujourd'hui le système de téléconférence idéal et complet, donnant l'impression d'être vraiment sur place.

L'un ou l'autre de ces systèmes de téléconférence peut servir, ou encore un amalgame de ceux-ci. Il est aussi possible d'intégrer d'autres systèmes aux quatre types de conférences téléphoniques peuvent se partager des imprimés en se servant d'un télétype ou d'un télécopieur; les machines de traitement des mots peuvent être reliées ensemble. Le nouvel appareil de Bell, le Displayphone, est fait d'un téléphone et d'un petit écran vidéo; il est capable de remplir certaines des fonctions d'un terminal d'ordinateur, d'un ordinateur et d'un Vidéo-text. La technologie donne naissance chaque jour à de nouvelles formes et à de nouvelles applications.

L'utilisateur de ce système d'information bidimensionnel ou interactif dispose de terminaux semblables à des téléviseurs. Toutefois, ces terminaux sont moins coûteux et moins compliqués que les terminaux d'ordinateur et peuvent transmettre sur des largeurs de bande minimales. Les participants aux conférences peuvent interagir grâce à un espace visuel ou graphique commun, c'est-à-dire que les terminaux peuvent afficher tant des mots que des graphiques. Chaque utilisateur du système peut modifier l'image "partagée".

Le Systèmes Vidéo-text

En utilisant chacun un terminal d'ordinateur, les participants à la conférence dactylographient des messages qui sont transmis à un participant en particulier ou à l'ensemble des participants. Ceux-ci sont libres d'arriver à la réunion, ou de la quitter, au moment qu'ils désirent parce qu'ils peuvent par la suite consulter le dossier de tous les messages enregistrés. Le courrier électronique est une variation des téléconférences: les utilisateurs envoient des messages auxquels auront accès les destinataires quand ils entreront en communication avec le système.

La conférence par ordinateur

La conférence par ordinateur est la plus simple des conférences. Les participants reçoivent des images mais ne peuvent en transmettre, ou interagir en ce sens que les conférences sont bidirectionnelles. Les conférences télévisuelles peuvent être unidirectionnelles en ce sens que certains des participants reçoivent des images mais ne peuvent en transmettre, ou interagir en ce sens que les conférences sont bidirectionnelles.

2.3 Services de télécommunications

Les trois services de base sont les suivants :

- 1) Les services d'accès - les utilisateurs ont accès à l'information contenue dans des banques de données (par exemple, les applications initiales du système Télidon);
- 2) Les services transactionnels - les utilisateurs modifient l'information contenue dans les banques de données (par exemple, les services bancaires à distance, les services de billetterie);
- 3) Les services interactifs - les utilisateurs communiquent entre eux soit directement, soit par le biais d'une banque de données commune qui peut être manipulée (par exemple, les téléconférences par vidéotext).

Chaque type de service a un effet potentiel sur la demande de voyages. Jusqu'à présent, l'accent a été mis sur les services interactifs ou les téléconférences et sur la façon dont ils peuvent affecter les voyages.

2.4 La technologie de téléconférences

La conférence téléphonique

La plus simple des conférences est l'appel téléphonique qui permet à trois personnes ou plus de communiquer entre elles au moyen d'un appareil conventionnel ou d'un appareil muni d'un haut-parleur et d'un microphone et posé sur une table, par exemple, le Speakerphone de Bell. Ce système est commandé par fréquence vocale et est unidirectionnel en ce sens qu'une seule personne peut parler à la fois; des paroles sont perdues lorsque deux personnes parlent simultanément. Il existe des modèles améliorés de ce système, munis de plus gros haut-parleurs et de microphones individuels.

La conférence télévisuelle

Il s'agit habituellement d'une installation de télévision qui permet aux utilisateurs de se parler et de se regarder sur écran. Les caméras peuvent être à foyer fixe - l'interlocuteur se déplace pour parler devant la caméra ou à foyer étendu - une seule caméra faisant face à toute la pièce. Il peut aussi s'agir d'une seule caméra faisant la mise au point de chaque interlocuteur ou encore de plusieurs caméras transmettant l'image de chaque participant à la conférence. Les images peuvent être visionnées sur des téléviseurs conventionnels ou sur des écrans muraux. Les variations de conférences télévisuelles comprennent les unités individuelles téléviseur-téléphone, par exemple, le Picturephone de IT&T, les appareils munis d'un dispositif de

Lorsqu'on la considère dans son ensemble, cette tendance consistant à véhiculer des idées plutôt que des produits ou des personnes semble inévitable. C'est dans cette perspective générale que s'inscrivent des futurologues comme Alvin Toffler (par exemple dans son ouvrage The Third Wave), et que les média, qu'ils soient de masse ou spécialisés, procèdent à l'arrivée de la révolution de la société d'information.

2.2 Les transports dans l'ère postindustrielle

Avant les années 70, le profane ne ressentait que très peu l'influence des ordinateurs parce que ces appareils, très coûteux, se trouvaient cachés dans des sous-sols ou des édifices d'entreprises spécialisées. Vers la fin des années 70, la société a commencé à changer en raison de l'application d'une nouvelle technologie à des aspects plus visibles de la vie, par exemple, les caisses enregistreuse, les factures, les banques, les bibliothèques, les bureaux de commandes, et avec la venue de petits ordinateurs sur le marché des articles produits en série, par exemple, les calculatrices, les calculatrices programmables, les mini-ordinateurs, les ordinateurs ménagers et les machines de traitement des mots.

En 1981, Kates a tracé les grandes lignes des effets de la technologie microélectronique sur les derniers progrès dans le secteur des transports. Les ordinateurs, avant de servir à la signalisation routière, ont d'abord permis l'établissement de modèles mathématiques avancés. Les ordinateurs ont aussi servi à la planification de la construction des routes et au contrôle des rames de métro. Plus récemment, les ordinateurs ont servi à planifier les itinéraires des transports en commun et à contrôler les autobus. Les transporteurs aériens utilisent depuis dix ans les systèmes de réservation. La toute dernière application de la technologie microélectronique a consisté à promouvoir la productivité en augmentant le rendement énergétique et en diminuant la main-d'œuvre et à améliorer la conception des produits.

Les projets de développement à court terme dans les domaines de la technologie microélectronique et des transports viseront à réduire les effets de coûts énergétiques croissants. Parmi les améliorations prévues par Kates, il y a l'allumage électronique et les systèmes d'information, de communication et de contrôle pour les transports en commun. L'automatisation réduira les coûts de la main-d'œuvre dans les tours du contrôle de la circulation aérienne. Kates prévoit également que les télécommunications remplaceront en grande partie les voyages.

2.1 Développement préindustriel et développement postindus- triel

Les sociétés primitives agricoles fabriquent habituel-
lement à la main des produits dont elles ont besoin. Même
quand il y a une certaine spécialisation de la main-
d'œuvre, les produits sont fabriqués à la pièce ou en
petites quantités, sur mesure et au besoin. La distribution
de ces produits se fait dans le même esprit.

La révolution industrielle a radicalement changé le mode
de production. Une révolution nécessaire et concomitante
des moyens de transports s'est également produite. Les
canaux, les chemins de fer et les routes ont rapproché les
usines des marchés où elles pourraient écouler leurs pro-
duits. Le résultat final a été une vaste distribution de
produits fabriqués en série. Les soi-disants "grands média"
(journaux, revues) en sont un premier exemple. Puis, on a
mis au point de plus grands réseaux de diffusion de "faits"
ou d'information produits en série. Aujourd'hui, les modes
de communication accomplissent des messages et des images en
série et les livrent au consommateur.

L'ère industrielle a atteint son apogée aux États-Unis
en 1920, année où les secteurs de la fabrication, du com-
merce et de l'industrie employaient 53% de la main-
d'œuvre. Dès 1955, l'ère postindustrielle s'était claire-
ment établie. En 1976, les secteurs de l'agriculture et de
la fabrication n'employaient respectivement que 4% et 29% de
la main-d'œuvre américaine tandis que 50% des travailleurs
des États-Unis travaillaient de près ou de loin dans le
domaine de l'information. Parallèlement aux changements
structurels survenus dans les économies des pays de l'Ouest
avec le passage de l'ère industrielle à l'ère postindus-
trielle, il s'est produit des développements dans le secteur
des transports. L'avion a représenté le seul progrès du
début de l'ère postindustrielle au niveau du transport des
passagers. Le téléphone, la télévision, le satellite et les
autres systèmes véhiculaient de l'information et non des
marchandises.

On prévoit que le prochain développement d'importance
modifiant les transports sera la capacité d'éliminer le
besoin de déplacer les gens pour ne véhiculer que de l'in-
formation. En d'autres termes, les gens télécommuniqueront
plutôt que de voyager pour échanger de l'information. Avec
la venue de nouvelles technologies en matière de communica-
tions, les anciens modes connaîtront une stagnation ou une
baisse, malgré une hausse du volume des communications.

section sur les autres facteurs une analyse de l'ère du village électronique permettant à de nombreuses personnes d'effectuer à domicile des tâches variées en téléliasion avec leurs interlocuteurs, des réunions, des premières applications de cette nouvelle technologie au domaine des voyages et des voyages simultanés de même que l'analyse d'autres facteurs sociaux.

Le chapitre 6 est une introduction au volume II. On y trouve également un exemple d'analyse de l'influence des télécommunications sur le secteur aéronautique commercial. Différents effets des télécommunications sont examinés au regard des prévisions de croissance moyenne de Transports Canada pour 1989. Les résultats surprendront probablement la plupart des gens qui prévoient ou craignent des effets importants. L'analyse conclut en effet que les prévisions de Transports Canada en ce qui concerne l'aéronautique pour 1989 seront peu modifiées si l'adoption des innovations dans le secteur des télécommunications se généralise.

documentation s'y rapportant. On considère les appels téléconférences comme une façon d'économiser à la fois temps et argent et les voyages d'affaires comme le type de déplacement le plus susceptible d'être touché et on s'accorde à penser que d'ici une dizaine d'années, les télécommunications auront remplacé environ 20% des voyages d'affaires.

Le domaine des télécommunications est en pleine expansion. Pour les personnes appelées à prendre des décisions, les changements accélérés qui surviendront dans ce secteur constitueront soit des ouvertures, soit un problème. Ce sera un problème si ces changements encore inconnus susciteront aujourd'hui peur et indécision. En revanche, un organisme consent des possibilités des télécommunications pour s'avancer audacieusement dans des domaines encore inexplorés. Pour avoir confiance en l'avenir, il faut comprendre les processus et prévoir le rythme auquel surviendront les changements plutôt que de tenter de les deviner avec une boule de cristal. Le chapitre 4 examine le processus de changement et quelques exemples de systèmes de transports et de télécommunications. Ainsi, la société pourra mieux comprendre les changements actuels et les événements à venir.

Le chapitre 5 traite des différents facteurs agissant sur les rapports télécommunications/transports, notamment la technique (les télécommunications peuvent-elles remplacer les voyages), l'utilité (les télécommunications en valent-elles le coup?), l'acceptabilité (les gens adopteront-ils les télécommunications?) et d'autres facteurs (Y aura-t-il des effets contraires ou autres?).

Les facteurs techniques comprennent la taille que doit atteindre l'entreprise avant d'adopter les innovations; les normes; le caractère confidentiel des télécommunications et leur fiabilité. Les facteurs d'utilité comprennent la disponibilité des autres parties avec qui communiquer; les coûts et les voyages pouvant être remplacés par des appels téléconférence. (Par exemple, on ne peut remplacer par un appel téléconférence un voyage fait pour prendre part à des négociations, contrairement à un voyage fait pour échanger des informations.) Les coûts comprennent les frais des appels téléconférence, et le coût de l'équipement. Actuellement, les appels téléconférence ne peuvent économiquement remplacer les voyages que si les réunions durent de 30 à 60 minutes, si les parties sont éloignées l'une de l'autre de plus de 500 kilomètres et si les tarifs applicables sont des tarifs de lancement qui ne visent pas à recouvrer les coûts engagés.

Les facteurs d'acceptabilité comprennent l'acceptation de l'équipement servant aux appels téléconférence et l'acceptation des appels téléconférence en tant que substitut aux voyages d'affaires et aux réunions. On trouvera à la

Le chapitre 3, intitulé Revue de la documentation, porte sur les changements que devraient entraîner les télécommunications dans le secteur des transports et évalue la

Le chapitre 2 définit les services de télécommunications et décrit quelques-uns des systèmes de téléconférences disponibles. Compte tenu de l'évolution du secteur des transports et de l'industrie, il est logique d'assumer que ceux-ci délaisseront quelque peu le transport des personnes et des marchandises au profit des télécommunications.

1.4 Sommaire du rapport

On a donc décidé d'entreprendre une étude en deux volumes. Le volume I traiterait des certains effets potentiels des télécommunications sur le transport interurbain des passagers et servirait de base à une étude plus approfondie dans le volume II.

Un premier examen du sujet, au début de l'été 1981, n'a révélé qu'une documentation limitée, spéculative et superficielle portant directement sur les rapports télécommunications/transports. De plus, en raison de l'étendue et de la complexité du secteur des télécommunications, il est devenu évident qu'il fallait faire beaucoup de recherches avant de pouvoir rédiger un rapport intelligible ou établir un bon mandat.

1.3 Progression graduelle

2) faire part de notre analyse des rapports télécommunications/transports aux autres organismes dont les recherches portent essentiellement sur les télécommunications, pour améliorer la qualité de leurs recherches et contribuer à diffuser des prévisions plus précises en ce qui concerne les changements que peuvent entraîner les télécommunications dans le domaine des transports.

b) en examinant la façon dont les innovations se propagent et dont la société change de même que les facteurs influant sur les rapports télécommunications/transports.

a) en les avisant des incidences prévues et de leur portée et en faisant l'évaluation critique de ces prévisions;

1) permettre aux responsables des transports de remplir de façon plus efficace et plus réaliste leurs fonctions de planification;

Le présent rapport vise à :

1.2 Objectifs

1.1 Historique

"Les systèmes de téléconférence électroniques connaîtront une croissance rapide et remplaceront une bonne partie des voyages locaux ou longs..."

"Les transporteurs aériens s'inquiètent des effets qu'aura la révolution des télécommunications sur leur secteur le plus rentable, à savoir les voyages d'affaires."

"Les systèmes vidéo bidirectionnels constituent la plus grande menace à l'industrie du transport aérien."

Ces déclarations récentes proviennent du monde des affaires. Les prévisions du changement que les innovations dans les télécommunications susciteront dans le secteur des voyages sont basées sur de nombreuses hypothèses. Certaines de ces prévisions qui ne remontent pourtant qu'à quelques années, peuvent sembler fort ridicules parce qu'elles reposent sur des postulats qui se sont avérés non fondés.

Cependant, les innovations dans les télécommunications ont, pour Transports Canada, des incidences stratégiques, sur le plan des immobilisations et des frais d'exploitation. De plus, les changements dans les télécommunications se font sentir partout, au point qu'ils risquent de modifier le rôle du Ministère, la viabilité du réseau national de transport des passagers et l'efficacité même de ce réseau.

Transports Canada est le seul ministère fédéral à s'occuper de transport national et international. Au Canada, le gouvernement fédéral s'intéresse d'abord aux transports interurbains puis, parfois directement, à certains aspects des transports urbains. Par conséquent, le présent rapport traitera surtout des changements survenus au niveau du transport national ainsi que des voyages interurbains d'agrement et d'affaires. Il n'y sera question qu'à l'occasion de déplacements locaux ou urbains. Transports Canada se préoccupe des changements au niveau des voyages parce qu'ils affectent grandement les services et l'infrastructure de transport à fournir. La généralisation des innovations dans le secteur des télécommunications peut influencer sur la demande de ces services de transport.

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME I

| | |
|----|---|
| 1 | 1.1 Historique |
| 2 | 1.2 Objectifs |
| 2 | 1.3 Progression graduelle de l'étude |
| 2 | 1.4 Sommaire du rapport |
| 5 | 2.1 Développement préindustriel et développement postindustriel |
| 6 | 2.2 Les transports dans l'ère postindustrielle |
| 7 | 2.3 Services de télécommunications |
| 7 | 2.4 La technologie de téléconférences |
| 9 | 3.1 Introduction |
| 9 | 3.2 Identification des changements dans le domaine des transports attribuables aux télécommunications |
| 13 | 3.3 Evaluation de la documentation |
| 15 | 3.4 Sommaire |
| 16 | 4.1 Introduction |
| 16 | 4.2 Les processus d'innovation et de diffusion |
| 19 | 4.3 La diffusion d'émissions télévisées aux États-Unis |
| 25 | 4.4 Echec: La société à paiements électroniques |
| 26 | 4.5 Les télécommunications: Echec ou réussite? |
| 28 | 5.1 Introduction |
| 28 | 5.2 Facteurs techniques |
| 33 | 5.3 Facteurs d'utilité |
| 39 | 5.4 Facteurs d'acceptabilité |
| 44 | 5.5 Autres facteurs |
| 52 | Chapitre 6 - Introduction au Volume II (à venir) |
| 53 | 6.1 Conclusions du Volume I |
| 53 | 6.2 But du Volume II |
| 55 | 6.3 Etude préliminaire du secteur du transport aérien |
| 62 | Bibliographie |

REMERCIEMENTS

Marguerite Tsevi a assuré la recherche et la rédaction de la première version de la revue de la documentation (chapitre 3).

L'auteur a correspondu et communiqué avec de nombreuses personnes. Il a reçu une aide toute particulière du ministère des Communications du Canada, du Canadian Videotex Consultative Committee, de Bell Canada à Montréal, et à Ottawa; de Northern Telecom; du ministère des Transports et des Communications de l'Ontario; et du Transportation Systems Centre du département des transports des États-Unis.

Le personnel de Transports Canada a également fourni des données, points de vue et commentaires inestimables. Nous remercions tout particulièrement Michelle Cooke et Pat Thomas de nous avoir démontré la grande capacité des machines de traitement des mots.

Le groupe de la planification stratégique de Transports Canada est chargé d'élaborer les politiques à longue portée qui touchent simultanément à plusieurs modes de transport. La Direction de la planification des systèmes, en tant qu'élément du groupe, traite de questions qui ne tiennent aucun compte des distinctions modales, par exemple, la question des innovations dans le secteur des télécommunications.

Les télécommunications connaissent une expansion rapide et, en fait, on s'attend à ce que leur utilisation augmente au point de modifier substantiellement dans les années qui viennent le nombre de voyages effectués par les Canadiens et, par conséquent, le réseau national des transports de même que le besoin d'investir dans une nouvelle infrastructure. Le volume I du présent rapport examine quelques-uns des principaux effets que pourraient avoir sur le transport international des passagers les innovations dans le secteur des télécommunications. Cette première étude bouleversera certaines idées reçues. Nous espérons qu'elle sera utile et qu'elle portera à la réflexion.

Le volume II est en voie de préparation. S'appuyant sur une recherche plus approfondie et détaillée, il reprendra certaines idées du volume I et les étudiera au regard du réseau national existant et futur du transport international des passagers. Vos commentaires sur le volume I aident que vos suggestions quant au volume II sont les bienvenues. Nous vous prions de les faire parvenir à l'adresse suivante: Transports Canada, DGST/X, 22H, Tour C, Place de Ville, Ottawa, K1A 0N6, tél. (613) 593-6206.

R.I. Logan
 Directeur général
 Direction de la planification
 des systèmes

Ce rapport ne reflète que les opinions de l'auteur; il ne reflète pas nécessairement les opinions ou les politiques officielles de Transports Canada.

TRANSPORT ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

VOLUME I

Les effets potentiels des
innovations en
télécommunications sur le
transport inter-urbain des
passagers au Canada

Eric Darwin
Division intermodaux des
passagers
Direction de la
planification des systèmes
Janvier, 1982

**Les effets potentiels
des innovations en télécommunications
sur le transport interurbain des
passagers au Canada**

VOLUME I

**TRANSPORTS ET
TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Transports
Canada
Transport
Canada
Planification
Stratégique
Planning





Transport
Canada

Transports
Canada

Strategic
Planning

Planification
stratégique

TP 3409

A1
T 290
T 61

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME 2

A Systems Approach

Canada

TP 3409

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME 2

A systems approach

ANNEE MONDIALE DES
COMMUNICATIONS
WORLD COMMUNICATIONS
YEAR
AÑO MUNDIAL DE LAS
COMUNICACIONES



1983

Max Gassend
Intermodal Passenger Branch
Systems Planning Directorate

April 1982

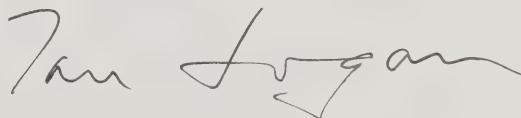
The contents of this report reflect the views of the author and not necessarily the official views or policies of Transport Canada.

PREFACE - VOLUME 2

The Strategic Planning Group of Transport Canada is responsible for formulating long-range policies that affect several modes of transportation simultaneously. As part of the Group, the Systems Planning Directorate is concerned with issues that cut across modal boundaries. One such issue is innovation in the telecommunications area.

Volume 1 of this series discussed the complexity of the transportation/telecommunication relationships. The primary objective of Volume 2 is to provide an analytical and qualitative analysis for the definition of long term strategic objectives. Volume 2 sets the foundations for a systematic analysis of all transportation/telecommunication relationships and identifies the most significant interactions.

Volume 3, issued concurrently with Volume 2, presents an analytic investigation focussing on the interrelationships of communication services and each mode of transportation. We would appreciate receiving your comments on Volume 2 and the research proposed herein. Please address any comments or suggestions to: Transport Canada, DGST/X, 22H; Tower C, Place de Ville; Ottawa, K1A 0N5, Phone (613) 593-6206.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "R.I. Logan". The signature is fluid and cursive, with the first name "R.I." and the last name "Logan" clearly distinguishable.

*R.I. Logan
Director General
Systems Planning Directorate*

© Minister of Supply and Services Canada 1983

Cat. No. T 63-1/2-1983

ISBN 0-662-52491-8

ACKNOWLEDGEMENTS

The author expresses his appreciation to his colleagues in the Strategic Planning Group and to many officials from various federal departments and from the private sector (Telesat, Teleglobe, Bell, Trans-Canada Telephone System, etc.) for their helpful comments. He owes special thanks to Ms. Ginette Talpot who helped gathering relevant reports and to Ms. Kim Caldwell who typed the manuscript.

CONTENTS - VOLUME 2

CHAPTER 1 - INTRODUCTION

| | | |
|-----|---------------------------|---|
| 1.1 | Brief Historical Overview | 1 |
| 1.2 | General Background | 2 |

CHAPTER 2 - TRANSPORTATION-TELECOMMUNICATION SYSTEM

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1 | General | 7 |
| 2.2 | Definitions | 7 |
| 2.3 | Elementary Transportation and Telecommunications Subsystems | 8 |
| 2.3.1 | Description | 8 |
| 2.3.2 | Characteristics | 12 |

CHAPTER 3 - INTERACTIONS BETWEEN SUBSYSTEMS

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | General | 15 |
| 3.2 | Distinction between Products and Services | 15 |
| 3.3 | Interactions | 15 |
| 3.3.1 | First-Order Interactions "I" | 18 |
| 3.3.2 | Second-Order Interactions "II" | 18 |
| 3.3.3 | Higher-Order Interactions "III" | 18 |
| 3.4 | Impact Matrix | 19 |

CHAPTER 4 - IDENTIFICATION OF STRONG POTENTIAL EFFECTS

| | | |
|-----|---------------------------|----|
| 4.1 | First-Order Interactions | 23 |
| 4.2 | Second-Order Interactions | 24 |
| 4.3 | Higher-Order Interactions | 25 |

CHAPTER 5 - PLAN FOR A COMPREHENSIVE STUDY

27

LIST OF TABLES AND FIGURES

| | | |
|------------|--|----|
| Table 1.1 | Levels of Exchange Provided by the Transportation and Telecommunication Services | 5 |
| Table 3.1 | Examples of Products and Services | 16 |
| Figure 2.1 | Elementary Telecommunication Subsystem (one-way) | 9 |
| Figure 2.2 | Elementary Transportation Subsystem | 11 |
| Figure 2.3 | Elementary Pipeline Transportation Subsystems | 11 |
| Figure 3.1 | Transportation/Telecommunications Interactions | 17 |
| Figure 3.2 | Impact Matrix: Transportation/Telecommunication Subsystems | 20 |

CHAPTER 1 - INTRODUCTION

1.1 Brief Historical Overview

For millenia, transportation and telecommunications¹ have been associated in the exchange of commodities and information over distance. Until little more than a century ago, the speed of transportation and telecommunications remained limited to the speed of the fastest horse, although sometimes information was transferred more rapidly when carrier pigeons or elementary visual signals were used.

The invention of the telescope opened a new era to telecommunications.² In 1684, the English physicist and chemist Robert Hook gave a comprehensive outline of an optical telegraph system. In 1790, French engineer Claude Chappe devised an optical telegraph system allowing the central government to rapidly communicate with various parts of the country, and by 1842 more than 5,000 km of optical telegraphs were operated by the French War Department for government use only. This system, which provided the necessary information to continue the Napoleonic wars, consisted of semaphores erected at intervals of several kilometres; each semaphore had a visual signaling device and telescope. But this system was expensive and cumbersome.

The 19th century's industrial revolution brought the first steamboats, the public railways, and also the electric telegraph. By 1852, there were about 6,500 km of telegraph lines in England. From the start, European telegraph services were in the hands of the national governments. This fostered the rapid extension of the services. In North America, however, the development did not proceed as smoothly; the landmark line, between Baltimore and Washington, was only completed in 1844. Using Samuel Morse's electric telegraph, however, this line proved the capability of electric telegraph to perform practically instantaneous communications between two cities. The simultaneous development of railway and telegraph services explains the involvement of certain railway companies in providing telegraph services.

The electric telegraph was a great improvement over optical telegraph communication, yet it still required that some time be spent in drafting a coded telegram, and later on in decoding the telegram. A dramatic stride ahead was permitted by the introduction of analogue telephony by the

¹ Telecommunications: "communication at distance, science that deals with telecommunication". (Webster's Dictionary). A more restrictive definition is given in section 2.1.

² A good account of the history of telecommunications can be found in "From Semaphore to Satellite", International Telecommunication Union, Geneva, 1965.

Canadian inventor Alexander Graham Bell, and subsequent installation in 1878 of the first telephone and switchboard for commercial services (21 subscribers).

From the beginning of the 20th century and up to now, transportation and telecommunications have grown hand in hand; the innovations in one sector have introduced innovations in the other. The telecommunication sector becomes more and more important as new products and services diffuse throughout the population. The large-scale manufacturing of automobiles, the rapid growth of air transportation and the progress made in space transportation have completely changed the transportation systems inherited from the last century. In the same way, transatlantic telegraph and telephone cables, wireless telegraphy, radio broadcasting, radar, television, satellite telecommunications, laser and optical fibres, and computers have brought spectacular changes in the telecommunication sector, which a century ago was still in infancy.

1.2 General Background

The intertwined development of transportation and telecommunications has been very beneficial. Transportation has greatly gained from telecommunications in the manufacturing and operation of vehicles (car, airplanes, advanced railway vehicles, etc.) as well as in the setting of the infrastructure (road and railway signalization and traffic management, air and space navigation and control, etc.); similarly telecommunications have gained from transportation, the most striking contribution being the recent use of space vehicles to put radio-relays on geostationary orbits.

Technological and market innovations tend to reduce the boundaries that once existed between transportation modes and between telecommunications modes. Air cushion vehicles, hydrofoil boats, very high speed vehicles and space shuttles are just a few of hybrid transportation vehicles that are difficult to classify. During the same trip they may be subject to different laws and regulations depending on their operating conditions. Much in the same way, telecommunications are undergoing a drastic technological revolution (digital transmission is now the common denominator for all modern systems, whether they transmit audio/video signals or any kind of data), which compels the regulatory agencies to set new regulations and policies.³

³ The Canadian regulatory and markets environments applied to telecommunications are briefly discussed in the following papers: Leduc N., "The Canadian Perspective", Telecommunications Policy, pp. 9-16, March 1980

McCrum W.A., "Risks and Benefits of New Communications Services, The National Perspective", Telecommunications Policy, pp. 33-39, March 1981

Restrictive Trade Practices Commission, "Telecommunications in Canada, Phase I Interconnection", Consumer and Corporate Affairs, Ottawa, Canada, Chapter II, 1981.

There are cases where the confluence of transportation and telecommunications services can be observed. For instance, Federal Express, an airline engaged in fast parcel and document deliveries in North America, plans to associate telecommunication services to speed up the dispatching of documents (40% of Federal Express's total traffic) (Feldman, 1981). Holiday Inn provides videoconference services (association of short-haul transport services to long distance teleconference services). Both Canadian National Railways and the Canadian Pacific Railway are making joint efforts to get a larger stake of the future telecommunication industry.

Modern transportation and telecommunications have made a tremendous contribution to the political and economic structures of our planet. Yet, for more than a decade, transportation has been blamed for many of the tedious problems faced today, e.g., pollution, consumption of non-renewable resources, ruptures in the traditional way of life of certain populations, over-concentration of people in large cities, over exploitation of the less developed countries by the most industrialized ones, social cost of transport casualties. So far, telecommunication effects have been perceived as essentially positive. But as telecommunication products and services invade homes and offices, the modifications in our life patterns are more profound and subtle, and citizens become more and more concerned about the potential threat that telematics⁴ may have on their privacy and freedom.

Canadian society of the 80s requires transportation of physical objects and persons, as well as movement of energy and information.

Physical objects, whether consumable goods (e.g., grain, manufactured objects, cattle) or persons, have traditionally been transported by surface modes (e.g., road, rail, waterways, aquaducts). Pipelines are now being extensively used to move fossil fuels from the mine or the petroleum well to the processing and consumption sites. Yet electric power lines may take a larger share of the energy transportation sector. High-voltage DC power lines⁵ may be used to trans-

⁴ Telematics includes all areas of communications as well as those of electronic hardware development and manufacturing.

⁵ At first it may be surprising to find that electric power lines are included in the telecommunication sector; yet, three facts support this classification:

- a) Power transmission grids and telecommunication networks have lots in common from the technological aspects (use of cables, transformers, semi-conductors...);
- b) Transfer of information is always associated with a transfer of energy (as it will be shown below, information is the blend of an intelligible signal and of some form of energy); and
- c) Imagination and technological innovations reduce more and more the conceptual differences between telecommunication networks and power transmission grids (Arthur D. Little's proposal to build a solar power plant in space to send microwave energy to Earth through the atmosphere and the clouds is one of the most striking examples. In some new applications, electric power lines are used to send information; etc...).

port fossil-fuel-generated energy when that energy is not required to be stored on the consumption site. The saturation threshold of the existing Canadian railway system to carry fossil fuels might be postponed if electric power lines become more cost-effective.

As mentioned before, for centuries, information was essentially conveyed by physical movement of persons or of objects. The development of telecommunication techniques has brought the possibility of instantaneous, interactive communication of information, and the telephone is now one of the basic services used in this way. The gradual shift of Canadian society from a primary to secondary and tertiary economies requires channelling a growing amount of information. New forms of data communication facilitate the shift toward an information economy. Needs grow in all the areas of information, including personal interaction, entertainment, conduct of public and private business, teaching and training.

Table 1.1 indicates which levels of exchange can be satisfied by transportation and telecommunication services.

It is clear that transportation and telecommunications provide services that are complementary, but also substitutable to some degree. The trend toward cheaper and cheaper telecommunication services and the constant improvement of their performance indicates that telecommunication services compete directly with transportation services. It is appropriate, therefore, to analyze further the effect of telecommunications on transportation by considering a transportation-telecommunication system composed of the interacting transportation and telecommunications subsystems.

TABLE 1.1

Levels of Exchange Provided By The Transportation and Telecommunication Services

| LEVELS OF EXCHANGE | | TRANSPORT SERVICES | TELECOMMUNICATION SERVICES |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|--|
| ENERGY TRANSPORT | | Freight Pipeline | Electric power lines, Microwave and Laser energy links |
| PHYSICAL TRANSPORT | | Freight Passengers | |
| TRANSMISSION OF INFORMATION | ONE WAY | Robotics | - machine to machine, electronic data exchange |
| | | Audio | Mail |
| | | Text | Mail |
| | | Visual | Mail |
| | TWO-WAY INTERACTION | Audio | Passengers |
| | | Text | Passengers |
| | | Visual | Passengers |
| | | Face-to-Face | Passengers |
| | | Person-to-Person | Passengers |
| | | | |

CHAPTER 2 - THE TRANSPORTATION-TELECOMMUNICATION SYSTEM

2.1 General

Volume I (Darwin, 1982) gives a broad view of the transportation vs. telecommunications interaction and shows some of the complex relationships that tie these two sectors. It clearly appears that the potential effects of future innovations in telecommunications on transportation are likely to be very subtle and extremely difficult to quantify, particularly when the supply/demand and infrastructure factors are considered.

To overcome the difficulties encountered when dealing with global, complex relationships, it is proposed to conduct the present study using a system-approach methodology. This takes care of the numerous societal parameters including those of the transportation and telecommunication subsystems.

Planners justifiably tend to associate more and more the transportation and telecommunication subsystems. Many studies have shown their complementarity and competitiveness in dealing with the flows of matter, energy and information generated by modern economies. Many ailments of the transportation subsystem may, to a certain extent, be overcome by integrating telecommunication innovations into the transportation industry and/or by substituting telecommunication services. The present-day socio-economic structures impose new attitudes towards the theoretical concepts regarding the role of transportation.

2.2 Definitions

A transportation subsystem - permits smooth, safe displacement of goods, livestock or persons from one location to another by vehicle. Alteration of freight or discomfort to passengers should be minimized.

A telecommunication subsystem - performs energy conversion and management processes leading to the capture of an intelligible signal at one location and its quasi-immediate faithful restitution at another location. This definition is restrictive because it excludes telecommunications using physical objects (such as mail), or persons (such as messengers); this telecommunication traffic is in fact handled by the transportation subsystem. (See Footnote p. 19)

2.3 Elementary Transportation and Telecommunications Sub-systems

2.3.1 Description

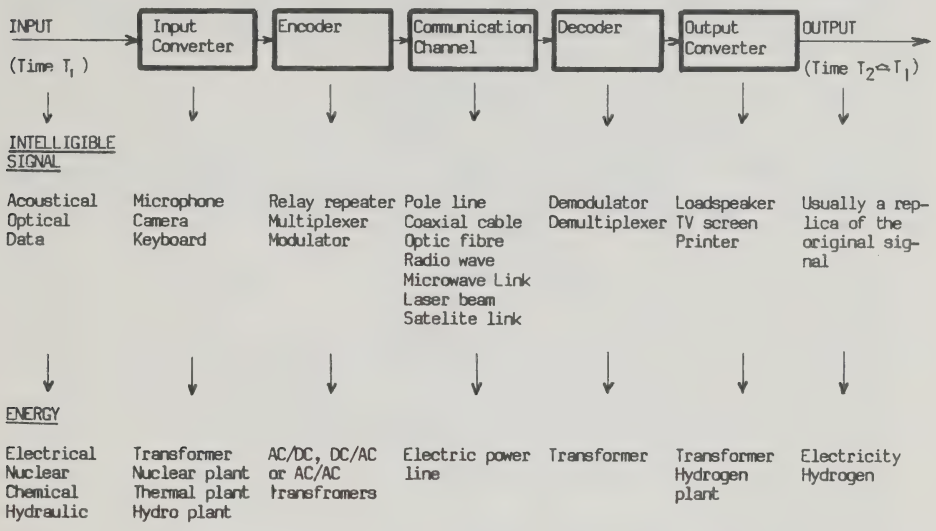
a) Elementary One-way Telecommunication Subsystem

An elementary one-way telecommunication subsystem can usually be schematized by the block diagram of Figure 2.1, (Hamsher, 1967). It includes an input converter, an encoder, a transmission channel, a decoder and an output converter.

- Input. It can be an intelligible signal, such as acoustical (voice, music, noise), optical (visual scene, photograph), any data, etc. It can also be some form of energy to be "transported" (electrical, nuclear, chemical, hydraulic, energies, etc.); see Footnote 5.
- Input converter. Usually called a transducer, it is activated by the input and changes it to other energy forms that can be easily transmitted. Devices such as microphones, video cameras, perforated-tape readers, nuclear plants, thermal plants, fuel cells, hydro plants, can be regarded as input converters.
- Encoder. It accepts the signal generated by the input converter and transforms and/or conditions this signal into a form suitable for transmission through the selected transmission channel. Items such as relay repeaters, multiplexers, modulators, transformers, DC/AC or AC/DC transformers, are encoders. Encoders put "private" signals in a form suitable for "public" transmission channels.
- Transmission channel. It is the channel (route) used. For example, it can be a pole line, a coaxial cable, an optic fibre, a radio wave, a microwave beam, a laser beam, a satellite link, or an electric power line. (Most of the time it is a combination of two or more of these modes.)
- Decoder. It accepts the signal delivered by the transmission channel and transforms or conditions this signal into a form suitable to the output converter. Decoders include demodulators, demultiplexers, transformers. The decoders turn the signals transmitted by the "public" transmission channels into "private" signals.
- Output converter. It usually generates a physical replica of the original intelligible signal. It can be, e.g., a loudspeaker, a television screen, a printer. If the subsystem is used to transfer energy, conversion into some other forms of energy may be performed (electricity can be utilised as such, or be converted in other forms of energy

FIGURE 2.1

Elementary Telecommunication Subsystem (one-way)



for storage or for use into transport vehicles). Conversion into the original form, however, is usually neither feasible nor desirable. The conversion of electricity into chemical energy by generating hydrogen is a very attractive solution to the fossil fuel shortage; hydrogen can be burnt or used in a fuel cell to power transport vehicles.⁶

b) Elementary Transportation Subsystem

An elementary transportation subsystem can be represented by a block diagram analogue to that of the telecommunication subsystem, see Figure 2.2. In this case, the blocks can be explicated as follows:

- Input. It can be commodities (including livestock and energy commodities) and/or people.
- Input Converter. It puts the commodities into a form suitable for transportation (e.g., wrapping, packaging, labelling, waybill preparation) and gathers them directly into transport vehicles or containers. It turns a person into a "potential" passenger (e.g., ticket purchase, passport and security checks), then directs him to the proper gate, platform, bus stop, etc., and allows him to board the transport vehicle. Freight and passenger terminals can serve as input converters.
- Encoder/Decoder. It is the transportation vehicle which accepts the "potential" passengers and/or packaged and labelled commodities and enables them to go to the desired destination using "public" transportation channels.
- Transportation channel. It can be a highway, a railway track, an air route, etc.
- Output converter. It allows unloading of passengers and commodities. Freight and passenger terminals can be output converters.

An elementary pipeline transportation subsystem requires no vehicle to transport the fluid through the pipeline. A pipeline, therefore, acts as transportation channel and encoder/decoder (Figure 2.3).

⁶ At least two provinces (Quebec and Ontario) are very much interested in the development of hydrogen as a transportation fuel; see the paper by: Volpintesta L., "Ontario Eyes Hydrogen as Major Transport Fuel", Canadian Transportation and Distribution Management, pp. 31-33, Jan. 1982.

FIGURE 2.2

Elementary Transportation Subsystem

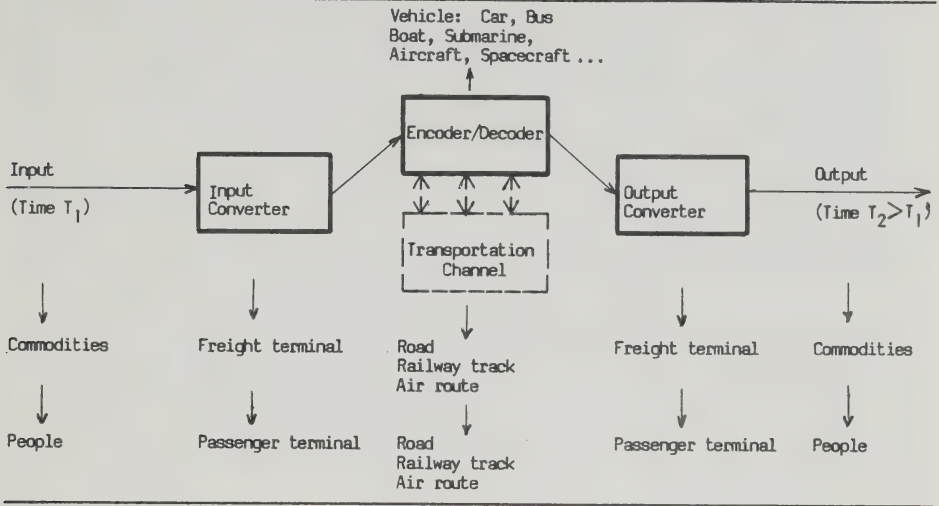
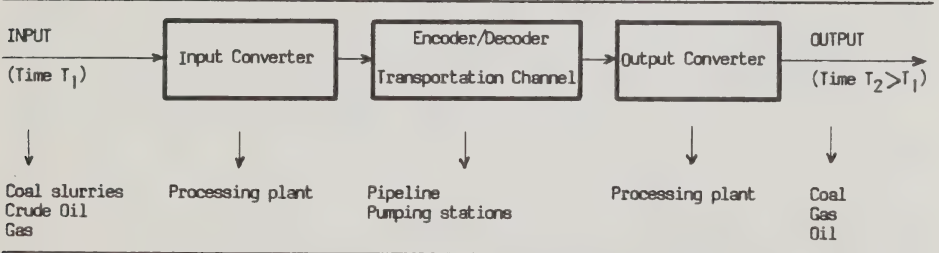


FIGURE 2.3

Elementary Pipeline Transportation Subsystem



2.3.2 Characteristics

a) Energy Requirements

Transportation of commodities (excluding pipeline transportation) and of persons requires entire displacement of the container and vehicle (encoder/decoder). This implies that energy needs of the transport subsystem are absorbed in moving the vehicle itself. Only a small amount of energy is absorbed by the displacement of the payload. The ratio payload/dead weight may be extremely low when the flow of traffic possesses directional characteristics due to daily or seasonal patterns (particularly true for passenger and perishable commodities transportation) and to spatial unbalance in the transportation needs. This is also true when the load factor is relatively low, because the carrier wishes to maintain a certain frequency of services even though the capacity of the vehicle cannot be adapted to the low level of demand (the ratio of fixed energy consumption over variable energy consumption tends to be lower for a chartered vehicle). Transportation regulation may further increase the energy consumption if trade and/or transportation restrictions exist.

Transportation of commodities by pipeline tends to be more energy-efficient than by conventional modes, because the only energy required is that needed to pump the fluid into the pipeline. The line, which is both the encoder/decoder and the transportation channel, does not move with the fluid. This transportation mode is well suited to unidirectional traffic.

Telecommunications, unlike transportation, does not require any displacement of matter from one location to another one when the transmission vector is an electromagnetic field (electric current, radio and light waves, etc.). Energy is, however, required to enhance and process the signal captured by the input transducer, and to "restrengthen" and "reshape"⁷ the signal transmitted as it propagates from one location to another in the transmission channel (cable, air, etc.). Technological breakthroughs have considerably reduced the energy consumption of telecommunications. Energy transport by electric power lines tends to be more and more cost effective, as very-high-voltage AC and DC power lines are being developed.

b) Level of Service

In a transportation subsystem, the vehicle should preserve as much as possible the original characteristics of its con-

7

"Restrengthening" and "reshaping" helps maintain a good signal to noise ratio throughout the transmission channel. If this ratio becomes too small, it may become impossible to identify and then reproduce a faithful replica of the original intelligible signal. In the worst cases, the signal may be lost.

tents. Indeed, the "smoothness" (including safety) of the ride contributes to the preservation of these contents. Yet other time-related factors also affect preservation: trip duration, the frequency and schedule of the services and the mix of routes and/or modes available. These factors determine the overall transportation time, which is critical for perishable goods (livestock, feedstock, etc.), for goods with high capital cost, for travellers (cost of unproductive time, fatigue, catering and accommodation, etc.) and for information-related goods and travellers (newspapers, mail, negotiators, etc.). In addition, owing to the modular characteristics of transport vehicles (limited number of vehicles available and limited vehicle capacity), booking is often required. Limited capacity may increase the access time and may lead to overbooking, which reduces the quality of service.

In telecommunications, users normally favor services that give instantaneous access to the end-user terminals and that give a faithful restitution of the intellegible original signals. The use of modern digital technics and of "intelligent" switchboards using microprocessors guarantees almost instant access to the end-user terminals. Faithful restitution, however, creates much concern when there are man-machine interfaces. Subjective perception of the machine-generated signal by individuals makes the establishment of standards most tedious. For instance, audio standards for telephone services and audio and video standards for broadcasting services are well-established; however, to date, video standards for video-telephone or video-teleconferencing services remain to be set. There is a tradeoff between faithful restitution and cost; video signals are very complex and people have difficulties in setting standards on colors, number of frames per second, resolution, etc. Unfaithful restitution of the intelligible original signals may lead to user dissatisfaction and to reduced effectiveness of communications.

c) Cost

The cost of telecommunications is relatively predictable and easy to assess. Most commonly, the user is charged rates that are well-established and take into account the type of service, its duration and the distance between terminals.

Shipping and travel planning and management often require complex procedures. Generalized transportation costs include foreseeable costs, such as transportation fare, packaging, catering, accommodation, unproductive time, and unforeseeable ones caused by breakage, injuries, delays, etc.

d) Environment

When n persons located at n different places want to communicate, at least $(n-1)$ persons have to change environment, if they rely solely on transportation services. These n persons, however, can remain in their normal environments if they can use telecommunications services. Thus, telecommunications allow people to remain in their habitual environment and rapidly receive information and support if required. In addition, simultaneous and instant communication with people in other locations is possible.

e) Vulnerability

Technological improvements have made transportation services dependable, but extreme weather conditions and other unpredictable events interfere with part of the transportation subsystem from time to time. Multiple interchangeable transportation services are not always available. Telecommunications services do not appear to be as vulnerable as transportation services, since the multiplicity and redundancy of the transmission channels ensures that any defective transmission channel may be instantaneously replaced by another one. In fact, normally the user is not aware of the telecommunications failures, as stand-by and "intelligent" circuits respond very quickly.

CHAPTER 3 - INTERACTIONS BETWEEN SUBSYSTEMS

3.1 General

The superposition and meshing of several thousand elementary transportation subsystems, similar to that studied above, form the transportation subsystem. Similarly, the thousand elementary telecommunication subsystems form the telecommunication subsystem.

The outputs of the transportation and telecommunication subsystems are products and services. These can be required by the transportation and telecommunication subsystems themselves, or by any other subsystem, to produce other products or services. Hence, transportation products and services are necessary to the telecommunication subsystem, and similarly, the transportation subsystem requires telecommunication products and services.

3.2 Distinction between Products and Services

This section identifies various levels of effects linked with services-to-services, products-to-products and products-to-services interactions; therefore, it is necessary to briefly clarify what products and services are (refer also to Table 3.1).

Products are tangible, but services are not. Hence:

- Products can be possessed and stored, while services cannot.
- Products can be defined by physical characteristics such as colors, shapes, dimensions, performances. Services can be defined only by subjective criteria; the notion of "level of service" is being used to distinguish between two services fulfilling the same needs. Level of service can include the frequency, speed, comfort of transportation services, or the reproduction quality/signal-to-noise ratio and confidentiality of telecommunication services, etc.
- Products are assets subject to depreciation, while services are consumable goods.

3.3 Interactions

As shown on Figure 3.1, the transportation and telecommunication subsystems interact with each other and with the numerous other subsystems of the modern world. For the pre-

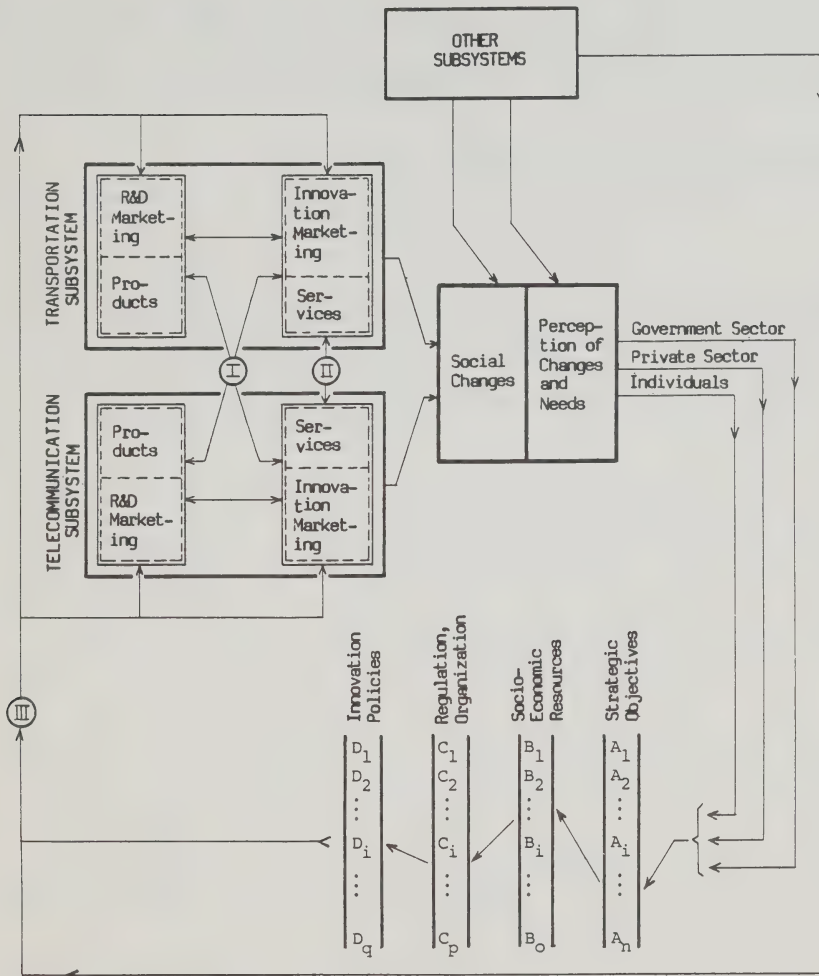
TABLE 3.1

Examples of Products and Services

| | PRODUCTS | SERVICES |
|-------------------|--|---|
| | Tangible Amortizable Fixed costs | Immaterial Immediate Consumption Variable Costs |
| Transport Vehicle | - a car or other vehicle | - a ride, a trip - vehicle rental |
| Telephone | - a telephone set | - a long-distance call |
| Teleconference | - a private teleconference studio | - a public teleconference studio |
| Computer | - a computer - a software package | - computer rental - data processing |
| Television | - a television set | - cable television - pay television |
| Telidon | - a Telidon terminal | - access to Telidon data banks |

FIGURE 3.1

Transportation/Telecommunications Interactions



sent study, it is worthwhile to classify all possible interactions into three categories (the circled Roman numerals of Figure 3.1).

3.3.1 First Order Interactions "I"

These are interactions resulting from transportation and telecommunication services tradeoffs. They affect the service mix and market shares of the transportation and telecommunication services, i.e., the complementarity, competitiveness, substitution of services.

3.3.2 Second Order Interactions "II"

These are interactions of all the products and services offered by one subsystem on the other:

- Telecommunication products and/or services are used to improve the efficiency and the quality of transportation services, e.g., on-board computers may optimize the fuel consumption of vehicles and computerized booking systems can optimize the flow of passengers and increase the passenger's satisfaction. These products and/or services also modify the intermodal/intramodal competition of transportation services. For example, intermodal competition, instrument landing systems (ILS) and navigational aids make air transportation in very poor weather conditions just as dependable as any surface mode, and thus STOL services may become more attractive than bus and train services for short-haul trips. Intramodal competition is affected if only one airline equips its fleet with ILS; this airline becomes more competitive than those without the same capabilities.
- Transportation products and/or services are used to improve the efficiency and the quality of telecommunication services. For example, space transportation makes country-wide broadcasting feasible, thus improving the level of service to isolated communities throughout the country. These products and/or services can also modify the intramodal/intermodal competition of telecommunication services, e.g., common carriers that operate satellite services may be more competitive than those operating conventional microwave links.

3.3.3 Higher Order Interactions "III"

These include all other interactions resulting from societal changes induced either by transportation innovations, by telecommunication innovations, or by the combination of transportation and telecommunication innovations. Looking at Figure 3.1, it can be seen that transportation and telecommunication subsystems and other subsystems (energy, educational, health subsystems, etc., other countries, US and

overseas, etc.) induce societal changes. These changes are perceived in different ways by the three primary groups of "actors": government sector, private sector and individuals. (The latter may, of course, belong to the government or private sectors.) Thus, because the perception of a phenomenon by individuals is very subjective, the three groups may react in very different ways to a specific societal change. In the democratic process, the multiplicity of attitudes, objectives and alternative choices lead to innovation policies on such matters as research, R&D, marketing research, incentive programs, information and advertising efforts. These policies, which permit technological breakthroughs and determine future innovation trends, are higher-order interactions consciously or unconsciously elaborated and implemented by the "actors".

3.4 Impact Matrix

The present study is mainly concerned with the potential effects of the two subsystems on one another; therefore, it is relevant to report the outputs of these subsystems in a matrix identifying in a generic way the outputs (services) of the transportation and telecommunication subsystems. These outputs are basically:

- electric, microwave and laser power transmission,
- robotics (machine-to-machine electronic data exchange),
- one-way and two-way electronic information exchange for the telecommunication subsystem,
- pipeline transportation,
- freight (cargo, mail⁸) services,
- passenger (intracity, intercity) services,
- space transportation (rockets and space shuttles) for the transportation subsystem.

These outputs could be broken down to show the diversity of services, i.e., short-haul, long-haul and international services, rail, bus and air services.

The impact matrix (Figure 3.2) identifies in a simplified manner the various orders of interaction between the outputs (services) of the two subsystems:

- Roman letters identify the lines and Greek letters identify the columns of the matrix.
- Intersections of the columns with the lines form squares containing information on the potential effects between the transportation and telecommunication subsystems. For

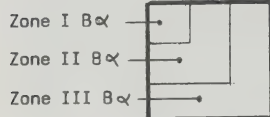
⁸ Mail is in fact a telecommunication mode; however, considering that the "signal" (written message) is being transported, just in the same way as a messenger who carries a spoken message, it appears logical, in the context of this study, to enter it among other transport modes.

FIGURE 3.2

Impact Matrix: Transportation/Telecommunication Subsystems

Impact Intensity: ➡ High; ➡ Moderate; ➡ Low

Square α



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|----------------|----|-------------------------------|---------|----|---------------------------------|----------|----|---------|----------|----|-----|--|---|
| | | TELECOMMUNICATION SUBSYSTEM | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Electric Power Lines Micro-wave & Laser Links | | | Robotics (machine-machine) | | | Electronic Information Exchange | | | | | | | | |
| | | | | | | | | One-Way | | | Two-Way | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | |
| TRANSPORTATION SUBSYSTEM | PIPELINES | | I II III | | | | | | | | | | | | | A |
| | FREIGHT | CARGO | I II III | | | | | | | | | | | | | B |
| | | MAIL | I II III | | | | | | | | | | | | | C |
| | PASS. | INTRACITY | I II III | | | | | | | | | | | | | D |
| | | INTERCITY | I II III | | | | | | | | | | | | | E |
| | SPACE TRANSPORTATION (ROCKETS AND SPACE SHUTTLE) | | I II III | | | | | | | | | | | | | F |
| | | | α | | | β | | | γ | | | δ | | | | |

example, the intersection of the second line, B, with the first column, α , forms the square B α containing information on the potential effects between cargo transportation services and electric powerline telecommunication services.

- Each square is divided into three zones, each of which is reserved for information about one of the three orders of interactions described in the last section. Each zone is addressed by a Roman numeral (I or II or III) and the letters that identify the corresponding square
- The horizontal arrows placed in the zones indicate respectively the potential effect of a transportation service on a telecommunication service. The vertical arrows indicate the potential effect of a telecommunication service on a transportation service. For example, the zone IB α contains a vertical arrow which indicates a potential effect with first order interaction of electric powerline services on cargo transportation services.
- The "intensity" of the effects is shown in levels:
"intensity" levels:

| | |
|------------|--------------------|
| High | ➡ |
| Moderate | ⇒ |
| Low | ➞ |
| (no arrow) | Negligible or none |

The measurement of intensity is subjective because the effects may take different forms, including traffic loss/gain, improved/reduced level of service, structural changes in the carriers' organizations, needs for new services and infrastructure.

CHAPTER 4 - IDENTIFICATION OF STRONG POTENTIAL EFFECTS

4.1 First-Order Interactions

- I A \propto : Effect of electric powerline services on pipeline services. Electric powerlines may be substituted for pipelines to transport energy (refer to Section 1.2).
- I B \propto : Effect of electric powerlines services on cargo transportation services. Electric powerlines may be substituted for transportation of energy commodities in all forms by trains, barges or boats (refer again to Section 1.2).
- I C \propto : Effect of one-way electronic information exchange services on mail services. Electronic mail, electronic banking, teletext systems (one-way Telidon), facsimile and electronic printing can substantially reduce the demand for mail services. First-class services are particularly threatened in Canada, where the system is not efficient in terms of rapidity of service. The effect on air transportation services may be important, as mail generates regular revenues to air carriers.
- I C δ : Effect of two-way electronic information exchange services on mail services. Telecommunicating computers and word processors, videotex systems (two-way Telidon) are also likely to reduce the demand for mail services.
- I D δ : Effect of two-way electronic information exchange services on intracity passenger services. Telephone, radio-telephone, telephone "plus" and teleconference services (will) directly effect the traffic and pattern of intracity transportation services.
- I E δ : Effect of two-way electronic information exchange services on intercity passenger transportation services. Telephone, telephone "plus" and teleconference services are likely to be substituted more and more for intercity traffic. Substitution concerns all types of transportation services:
 - a) short-haul services on dense traffic routes, when passengers attend routine meetings (i.e., the weekly intracompany meeting) or when "instant" meetings (crisis situations) are required;
 - b) short-haul services on low-traffic routes, when passengers attend the types of meetings mentioned above, and also when the meetings are too difficult to attend because of the lack of proper transportation services;

- c) long-haul services, when the costs of travel (fare plus accommodation plus travel time) are too high, and also under the conditions given in a) and b);
- d) international services, under the conditions given in a) to c), and when administrative, language and currency problems may make a trip impractical.

4.2 Second-Order Interactions

- II B β : Effect of robotics on cargo transportation services. Robotics has already changed quite substantially the distribution patterns of goods throughout Canada. Canada-wide computerized inventory systems allow retailers to keep a very low stock of items; high interest rates and rapid product obsolescence make low inventories more attractive. New items are ordered as those off shelves are sold; thus bulk shipments are being replaced by small shipments of only a few items at a time.
- II C β , C γ : Effects of robotics and one-way electronic information exchange on mail services. Robotics automate mail sorting procedures, whereas electronic information exchange services may "forward" written texts of graphs/pictures by telecommunication services.
- II E α : Effects of electric powerline services on short-haul business services. Electrification of some segments of the railway network might permit high-speed trains to capture an important share of the traffic on the Windsor-Québec corridor from the air and bus services as well as from the automobile.
- II F α : Effects of space transportation on the transmission of energy by a microwave beam from a solar power plant in space to a power receiving earth station (Arthur D. Little's proposal to build a solar power plant in space; see footnote 5).
- II F β , II F γ and II F δ : Effects of space transportation services on all the telecommunications services, including network capacity and dependability, improved spatial distribution of the information, reduced costs.
- II F β : Effect of robotics (machine-to-machine data communications) on space transportation (Canadarm for the Space Shuttle).
- II F δ : Effect of two-way electronic information exchange services on space transportation, e.g., liaison between the astronauts of the space shuttle and ground stations.

4.3 Higher Order Interactions

- III C β : Effect of robotics on mail services. People's changing habits will lead them to consider writing letters as a thing of the past, and communications channels will favor electronic media.
- III D β and III D δ : Effects of robotics and two-way electronic information exchange services on intracity passenger services. These are likely to modify the spatial distribution of offices, production centers and dwellings in large cities.

CHAPTER 5 - PLAN FOR A COMPREHENSIVE STUDY

The system approach has shown the complexity of relationships between the transportation and telecommunication subsystem, and also between the transportation/telecommunication system and the global system. Strongest potential effects have been outlined above. Less intense effects have only been entered in the impact matrix; however, these effects should not be overlooked, because, in one way or another, they all contribute to the evolution of the transportation/telecommunication system.

A plan for a comprehensive study of the transportation/telecommunication relationship can be set using the results of the system approach:

First-Order Interactions

- Module 1 - Interaction between transportation and telecommunications services in the fulfillment of intercity communication needs
- Module 2 - Intracity passenger transportation services vs. telecommunication services
- Module 3 - Mail services vs. telecommunication services

Second-Order Interactions

- Module 4 - Effect of railway electrification on the modal share of transportation services
- Module 5 - Effect of telecommunications on freight handling distribution and patterns

Higher-Order Interactions

- Module 6 - Effect of telecommunications on intracity transportation passenger services

Case Studies

- Module 7 -

Policy Development

- Module 8 -

The research modules listed above focus on the most important aspects of the transportation/telecommunications relationships. Case studies and policy development should provide the grounds to decision-makers to elaborate strategic objectives.

BIBLIOGRAPHY

Darwin E.S., "The Potential Effect of Telecommunication Innovation on Intercity Passenger Transportation in Canada", Transportation and Telecommunications, Volume I, Strategic Planning, Transport Canada, Ottawa, January 1982.

Feldman J., "Telecommunications: A Threat to Airlines or a New Opportunity", Air Transport World, pp. 18-23, June 1981.

Hamsher D.H., Communication System Engineering Handbook, McGraw Hill, New York, 1967.

ITU, From Semaphore to Satellite, International Telecommunication Union, Geneva, 1965.

Leduc N., "The Canadian Perspective", Telecommunications Policy, pp. 9-16, March 1980.

McCrum W.A., "Risks and Benefits of New Communication Service, The National Perspective", Telecommunications Policy, pp. 33-39, March 1981.

Restrictive Trade Practices Commission, Telecommunications in Canada, Phase I Interconnection, Consumer and Corporate Affairs, Ottawa, Canada, Chapter II, 1981.

Volpintesta L., "Ontario Eyes Hydrogen as Major Transportation Fuel", Canadian Transportation and Distribution Management, pp. 31-33, January 1982.

- Commission sur les pratiques restrictives du commerce, Télécommunications in Canada, Phase I, Interconnection, Consommation et Corporations Canada, Ottawa, Canada, Chapitre II, 1981.
- Darwin E.S., "Les effets potentiels des innovations en télécommunications sur le transport interurbain des passagers au Canada", Transports et télécommunications, Volume I, Groupe de la Planification Stratégique, Transports Canada, janvier 1982.
- Feldman J., "Telecommunications: A Threat to Airlines or a New Opportunity", Air Transport World, pp. 18-23, juin 1981.
- Hamsher D.H., Communication System Engineering Handbook, McGraw Hill, New York, 1967.
- ITU, From Semaphore to Satellite, International Telecommunications Union, Genève, 1965.
- Leduc N., "The Canadian Perspective", Telecommunications Policy, pp. 9-16, mars 1980.
- McCrum W.A., "Risks and Benefits of New Communication Services, The National Perspective", Telecommunications Policy, pp. 33-39, mars 1981.
- Volpintesta L., "Ontario Eyes Hydrogen as Major Transportation Fuel", Canadian Transportation and Distribution Management, pp. 31-33, janvier 1982.

Les modules de recherche énumérés ci-dessus portent surtout sur les aspects les plus importants des rapports entre les transports et les télécommunications. Les études de cas et l'élaboration de politiques devraient permettre aux décideurs de fixer des objectifs stratégiques.

L'étude du système a établi la complexité des rapports entre le sous-système des transports et le sous-système des télécommunications et entre le système des transports/télécommunications et le système global. Les principales répétitions potentielles ont été soulignées ci-dessus tandis que les répétitions de portée moindre ont seulement été inscrites dans la matrice. Il ne faudrait pas cependant prendre ces dernières à la légère parce qu'elles contribuent toutes, d'une façon ou d'une autre, à l'évolution du système des transports/télécommunications.

En s'inspirant des conclusions de l'étude du système, on peut établir le plan d'une étude générale des rapports entre les transports et les télécommunications.

Interactions de premier ordre

Module 1 - Les interactions entre les services de transports et de télécommunications destinés à satisfaire les besoins en communication interurbains au Canada

Module 2 - Les services de transport interurbain de passagers par rapport aux services de télécommunications

Module 3 - Les services de courrier par rapport aux services de télécommunications

Interactions de deuxième ordre

Module 4 - Les répétitions de l'électrification du réseau ferroviaire sur la répartition modale des services de transport

Module 5 - Les répétitions des télécommunications sur la maintenance et la distribution des marchandises

Interactions d'un ordre plus élevé

Module 6 - Les répétitions des télécommunications sur les services de transport urbain de passagers

Études de cas

Module 7 -

- II f ∞ : Les répercussions des services de transport spatial sur la transmission de l'énergie par faisceau à hyperfréquences depuis une installation d'énergie solaire située dans l'espace jusqu'à une station de réception terrestre. Il s'agit là de la proposition d'Arthur D. Little visant à la construction d'une centrale d'énergie solaire dans l'espace (voir la note au bas de la page 4).
 - II f β , II f γ et II f δ : Les répercussions des services de transport spatial sur tous les services des télécommunications, y compris la capacité et la fiabilité, la diffusion améliorée des informations dans l'espace et les coûts réduits.
 - II f β : Les répercussions de la robotique, c'est-à-dire de la transmission de données d'une machine à une autre, sur le transport spatial, par exemple, le télémanipulateur de la navette spatiale.
 - II f γ : Les répercussions de services d'échange électronique bidirectionnel de données sur le transport spatial, par exemple, la communication entre les astronautes d'un engin spatial et une station terrestre.
- #### 4.3 Interactions d'un ordre plus élevé
- III C β : Les répercussions de la robotique sur les services de courrier. Les habitudes changeantes des gens les amèneront à considérer la rédaction d'une lettre comme une activité démodée et les voies de communication favorisées seront les media électroniques.
 - III D β et III D γ : Les répercussions de la robotique et des services d'échange électronique bidirectionnel de données sur les services de transport en commun urbain. Ces répercussions modifieront probablement la répartition spatiale des bureaux, des centres de production et des habitations dans les grandes villes.

mobile dans le corridor Windsor-Québec.
qui utilisent maintenant l'avion, l'autocar et l'auto-
voitures d'attente pour un voyage
ferroviaire permettrait aux trains à grande
tales. L'identification de certains segments du réseau
gus sur les services de transport sur de courts dis-
- II E : Les répercussions de services de lignes électrifi-

communications.
textes écrits de graphes/images par services de télécommu-
d'échange d'électronique de données peuvent "acheminer" des
produit de triage au courrier tandis que les services
sur les services de courrier. La robotique et les auto-
vices d'échange électronique fournissent de données
- II C : Les répercussions de la robotique et des ser-

autres articles.
volontaires ont fait place aux petites expéditions de
vendues ces services ont en rayon, les expéditions
communément marchandes que les fournisseurs
de stocks réduits. Étant donné que les détaillants ne
et l'obsolescence rapide des produits favorisent la tenue
de marchandises très peu élevées; les taux d'intérêt élevés
faire permettent aux détaillants de maintenir des stocks
Dans tout le Canada, des systèmes informatiques d'inven-
passablement modifié la distribution des biens au Canada.
vices de transport des marchandises. La robotique a déjà
- II B : Les répercussions de la robotique sur les ser-

4.2 Interactions de deuxième ordre

- devises rendent le déplacement impossible.
lorsque des problèmes d'administration, de langue et de
assurés dans les conditions décrites de a) à c) et
d) lorsque les services de transport international sont
- descriptes en a) et b); et
lorsque le déplacement a lieu dans les conditions
du billet, du logement et du temps de déplacement) et
les coûts de déplacement sont trop élevés (comme tenu
c) les services de transport sur de longs parcours lorsque
transport convenables;
peuvent se rendre à celles-ci, faute de services de
type de réunion susmentionnées et lorsqu'il n'y
faible circulation lorsque les passagers assistent au
b) les services de transport sur de courts trajets à
organisées à la dernière minute (situations d'urgence);
d'aire de la compagnie) ou, au besoin, à des réunions
réunions périodiques (par exemple la réunion hebdoma-
culation pour les passagers assistent à des
a) les services de transport sur de courts parcours à cir-

4.1 Interactions de premier ordre

- I A : Les répercussions des services des lignes électriques sur les services de transport par pipeline. Les lignes électriques peuvent remplacer les pipelines pour le transport de l'énergie (voir la section 1.2).
- I B : Les répercussions des services de lignes électriques sur les services de transport des marchandises. Les lignes électriques peuvent être remplacées pour le transport de produits énergétiques de toutes sortes par train, barge ou bateau (voir de nouveau la section 1.2).

- I C : Les répercussions des services d'échange électrique unidirectionnel de données sur les services de courrier. Le courrier électronique, les transactions bancaires électroniques, les systèmes de télétexte (Télex) et l'impression fac-similé et l'impression électronique peuvent considérablement réduire la demande de service de courrier. Au Canada, les services de première classe sont particulièrement menacés parce qu'ils ne sont pas suffisamment rapides. Les répercussions sur les services de transport aérien peuvent être importantes vu que le courrier permet aux transporteurs aériens des recettes régulières.

- I D : Les effets de services d'échange électronique bidirectionnel de données sur les services de courrier. Les ordinateurs de télécommunications, les machines de traitement des mots et les systèmes de vidéotex (Télex) bidirectionnel réduiront probablement la demande de services de courrier.

- I E : Les répercussions des services d'échange électronique bidirectionnel de données sur les services de transport en commun urbains. Les services de téléphone, de radiotéléphone, de téléphone "plus" et de téléconférence auront des répercussions directes sur le trafic et les services de transport interurbain.

- I F : Les répercussions des services d'échange électronique bidirectionnel de données sur les services de transport interurbain de passagers. Les services de téléphone "plus" et de téléconférence remplaceront probablement de plus en plus les services de transport interurbain. Tous les types de services de transport peuvent être remplacés, à savoir :

L'intensité est mesurée subjectivement parce que les répercussions peuvent prendre différentes formes, y compris la perte ou le gain de trafic, un niveau de service amélioré ou diminué, des changements structurels sur le plan de l'organisation des entreprises de transports ou de télécommunication et le besoin d'une infrastructure et de services nouveaux.

8 En fait, le courrier est un mode de télécommunications. Toutefois, compte tenu du fait que le "signal", le message écrit, est communiqué à la façon d'un message qui livre un message oral, il semble logique, dans le cadre de cette étude, de l'inclure au nombre des modes de transport.

- la transmission d'énergie par micro-ondes et laser;
 - la robotique (l'échange de données électroniques d'une machine à une autre);
 - l'échange électronique unidirectionnel et bidirectionnel de données en ce qui concerne le sous-système des télécommunications;
 - le transport par pipeline;
 - les services de transport des marchandises (cargaison, courrier);
- Cette étude porte surtout sur les répercussions potentielles qu'auront ces deux sous-systèmes l'un sur l'autre. Par conséquent, il convient de faire état des produits ou services de ces sous-systèmes dans le cadre d'une matrice des services géographiques des sous-systèmes des transports et des télécommunications. Ces produits ou services sont essentiellement les suivants:

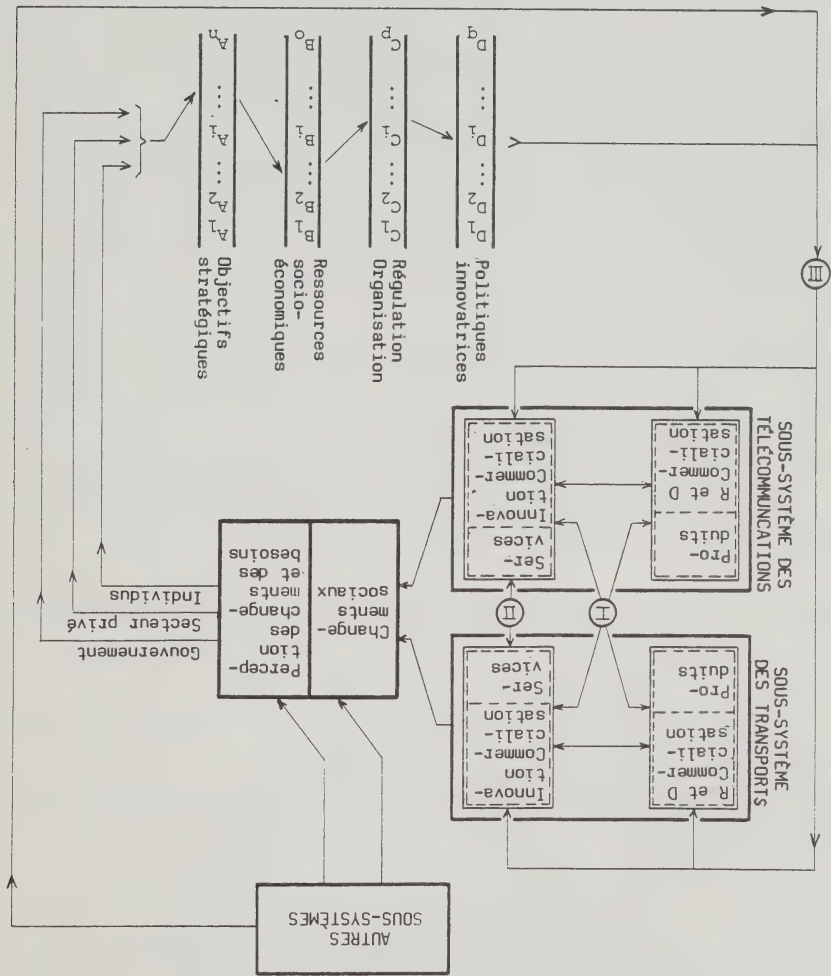
3.4 Matrice des répercussions

Cette catégorie comprend toutes les interactions occasionnées par les changements sociaux imputables soit aux innovations dans les secteurs des transports et des télécommunications, soit à une combinaison de ces innovations. La figure 3.1 montre que les sous-systèmes des transports et des télécommunications ainsi que les autres sous-systèmes comme ceux de l'énergie, de l'éducation, de la santé, etc., entraînent des changements sociaux que perçoivent chacun à sa façon les trois principaux groupes d'intéressés, à savoir le gouvernement, le secteur privé et les individus. Il va de soi que ces dernières peuvent faire partie du gouvernement ou du secteur privé. Ainsi, parce que les individus perçoivent très subiectivement un phénomène, il se peut que ces trois groupes réagissent très différemment face à un changement social quelconque. Dans une société démocratique, la multiplicité des attitudes, des objectifs et des choix donne lieu à des politiques innovatrices dans des domaines comme la recherche, la recherche et le développement, la recherche de même que les programmes d'encouragement, d'information et de publicité. Ces politiques, qui permettent des percées technologiques et déterminent les tendances futures en matière d'innovations, constituent des interactions d'ordre plus élevé établies consciemment ou inconsciemment et mises en oeuvre par les intéressés.

3.3.3 Interactions d'ordre plus élevé "III"

offrent des services par satellite peuvent être plus concurrentiels que celles qui exploitent des liaisons par micro-ondes de type conventionnel.

FIGURE 3.1



- Les produits et (ou) services de transport servent à améliorer l'efficacité et la qualité des services de télécommunications. Par exemple, le transport spatial permet la diffusion dans tout le pays, ce qui améliore le niveau de service offert aux communautés éloignées. Ces produits et (ou) services peuvent également modifier la concurrence intramodale/intermodale des services de télécommunications. Par exemple, les compagnies de transmission qui

- Les produits et (ou) services du secteur des télécommunications servent à améliorer l'efficacité et la qualité des services de transport. Par exemple, les ordinateurs installés à bord des véhicules peuvent optimiser la consommation de ceux-ci de même que les systèmes de réservation d'informations peuvent optimiser le transport des personnes et accroître leur satisfaction. Ces produits et (ou) services modifient également la concurrence intermodale/intermodale des services de transport. Par exemple, la concurrence intermodale, les systèmes d'atterrissage et les aides à la navigation permettent dans de très mauvaises conditions météorologiques un déploiement aérien tout au long d'un itinéraire quel que soit le mode de transport. Ainsi, il se peut que les services à décollage et atterrissage courts deviennent plus intéressants que les services d'autocar et de train sur de courts trajets. La concurrence intramodale n'est affectée que si une compagnie aérienne équipe sa flotte de systèmes d'atterrissage aux instruments. Elle devient alors plus concurrentielle que ses rivales qui ne disposent pas des mêmes systèmes.

Il s'agit des interactions de tous les produits et services des deux sous-systèmes :

3.3.2 Interactions de deuxième ordre "II"

Il s'agit des interactions qui découlent des compromis entre les services de transport et les services de télécommunications. Elles touchent les services et les parts des marchés des transports et des télécommunications, c'est-à-dire la complémentarité, la concurrence et la substitution des services.

3.3.1 Interactions de premier ordre "I"

Comme le montre la figure 3.1, les sous-systèmes des transports et des télécommunications agissent l'un sur l'autre ainsi que sur les nombreux autres sous-systèmes de la société moderne. Aux fins de cette étude, il convient de classer en trois catégories toutes les interactions possibles (ces catégories sont représentées par les chiffres romains encadrés de la figure 3.1).

3.3 Interactions

TABLEAU 3.1

Exemples de produits et de services

| PRODUITS | | SERVICES | |
|---------------------------------------|---------------|---|----------------------------|
| Tangibles | Amortissables | Immateriels | Immédiatement consommables |
| Coûts fixes | | Coûts variables | |
| Véhicule de transport | | - un déplacement, un voyage | |
| - une automobile ou un autre véhicule | | - la location de voitures | |
| Téléphone | | - un appel interurbain | |
| - un appareil téléphonique | | - un studio public de téléconférences | |
| Téléconférence | | - un ensemble de logiciels | |
| Ordinateur | | - la location d'ordinateurs | |
| - un ordinateur | | - le traitement des données | |
| Télévision | | - la télévision par câble | |
| - un téléviseur | | - la télévision payante | |
| - un cassette vidéo | | - l'accès aux banques de données de Télidon | |
| Télidon | | - un terminal Télidon | |

3.1 Généralités

La superposition et l'entrelacement de plusieurs milliers de sous-systèmes élémentaires de transports semblent à ceux qu'on vient de voir former le sous-système des transports. De même, le millier de sous-systèmes élémentaires de télécommunications constitue le sous-système des télécommunications.

Les sous-systèmes des transports et des télécommunications produisent des produits et des services dont ils ont parfois besoin eux-mêmes, tout comme d'autres sous-systèmes, pour produire d'autres produits et services. Par conséquent, les produits et les services de transport sont indispensables au sous-système des télécommunications comme le sont les produits et services de télécommunications au sous-système des transports.

3.2 Distinction entre produits et services

Cette section identifie les différents types d'effets ayant trait aux interactions services-services, produits-produits et produits-services. Il convient donc de définir les produits et les services (voir aussi le tableau 3.1).

Contrairement aux services, les produits sont tangibles. Par conséquent :

- Les produits peuvent être possédés ou entreposés mais non les services.

- Les produits peuvent être définis par des caractéristiques matérielles comme leur couleur, leur forme, leurs dimensions et leur rendement. Quant aux services, ils ne peuvent être définis que subjectivement; on retient la notion de "niveau de service" pour distinguer l'un de l'autre deux services qui répondent aux mêmes besoins. Le niveau de service peut comprendre la fréquence, la vitesse et le confort des services de transport ou encore la qualité de reproduction, le rapport signal-bruit et la confidentialité des services de télécommunications, etc.

- Les produits peuvent déprécier tandis que les services représentent des biens consommables.

Les progrès technologiques ont rendu les services de transport fiables. Cependant, les intempéries extrêmes et les imprévus dérangent de temps à autre le sous-système des transports. Des systèmes de transports interchangeables multiples ne sont pas toujours disponibles. Les services de télécommunications ne semblent pas être aussi vulnérables que les services de transports vu que la multiplicité et la redondance des voies de transmission assurent le remplacement instantané de toute voie défectueuse. En fait, en temps normal, l'utilisateur n'est pas conscient des pannes de télécommunications car des circuits auxiliaires et "intelligents" prennent la relève très rapidement.

e) Vulnérabilité

Lorsque deux personnes se trouvent dans des endroits différents veulent communiquer l'une avec l'autre, l'une de ces-ci doit se déplacer ou elles peuvent demeurer dans leur milieu respectif et utiliser des services de télécommunications. Ainsi, en plus de permettre aux personnes de recevoir et transmettre des informations dans le confort de leur foyer ou bureau, les télécommunications assurent une communication simultanée et instantanée avec des personnes éloignées.

d) Milieu

La planification et la gestion des expéditions et des voyages comprennent souvent des modalités complexes. Les frais de transport généraux comprennent les coûts prévisibles comme les tarifs, l'emballage, l'approvisionnement, le logement et les temps non productifs de même que les coûts imprévisibles entraînés par les bris, les blessures, les retards, etc.

Il est relativement facile de prévoir et de calculer le coût des télécommunications. Le plus souvent, l'utilisateur paie des tarifs bien établis qui tiennent compte du type de service, de sa durée et de la distance entre les terminaux.

c) Coût

d'établir des normes. Par exemple, les normes régissant les services téléphoniques et les services audio-visuels sont bien établies mais, à ce jour, il n'existe pas de normes en matière de services de conférence téléphonique ou de conférence télévisuelle. Il y a un compromis entre la reproduction fidèle et le coût. Vu que les signaux visuels sont très complexes, il est difficile d'établir des normes sur les couleurs, le nombre d'images complètes à la seconde, la définition des images, etc. La reproduction infidèle des signaux intelligibles originaux peut donner lieu à l'insatisfaction des utilisateurs et à des communications moins efficaces.

- Encodeur/décodeur. Il s'agit du véhicule de transport qui reçoit les passagers "potentiels" et (ou) les produits emballés et étiquetés et qui les achemine vers la destination voulue au moyen de voies de transport "publiques".

- Voie de transport. Il peut s'agir d'une route, d'une voie ferroviaire, d'une route aérienne, etc.

- Convertisseur de sortie. Il permet le débarquement des passagers et le déchargement des marchandises. Les gares/aérogares de marchandises et de passagers peuvent servir de convertisseurs de sortie.

Un sous-système élémentaire de transport par pipeline n'exige aucun véhicule pour acheminer le produit. Par conséquent, un pipeline agit comme voie de transport et encodeur/décodeur. (Figure 2.3)

2.3.2 Caractéristiques

a) Besoins énergétiques

Le transport des marchandises (à l'exception du transport par pipeline) et des personnes exige le déplacement complet du contenu et du véhicule (encodeur/décodeur), ce qui signifie qu'une grande partie des besoins énergétiques du sous-système des transports sont consacrés au déplacement du véhicule même. Seule une petite quantité d'énergie est absorbée par le déplacement de la charge payante. Il se peut que le rapport charge payante-poids soit extrêmement faible lorsque le débit de trafic revêt des caractéristiques directionnelles attribuables à des structures journalières ou saisonnières -- cela s'applique particulièrement au transport de personnes et de marchandises périssables -- et à un déséquilibre spatial sur le plan des besoins de transport. Il en est de même lorsque le coefficient de charge est relativement peu élevé, vu que le transporteur désire assurer une certaine fréquence de service, même si la capacité du véhicule ne peut être adaptée à une demande faible. (Le rapport de la consommation énergétique fixe à la consommation énergétique variable a tendance à être moins élevé dans le cas d'un véhicule notisé.) Il se peut que la consommation énergétique augmente en raison de réglements sur le transport qui imposeraient des restrictions en matière de commerce et (ou) de transport.

Le transport par pipeline a tendance à être plus efficace sur le plan énergétique que les modes de transport de type conventionnel puisque seul le pompage exige une consommation d'énergie. Le pipeline, qui est à la fois l'encodeur/décodeur et la voie de transport, ne se déplace pas avec le produit acheminé. Ce mode de transport convient bien au trafic unidirectionnel.

FIGURE 2.2

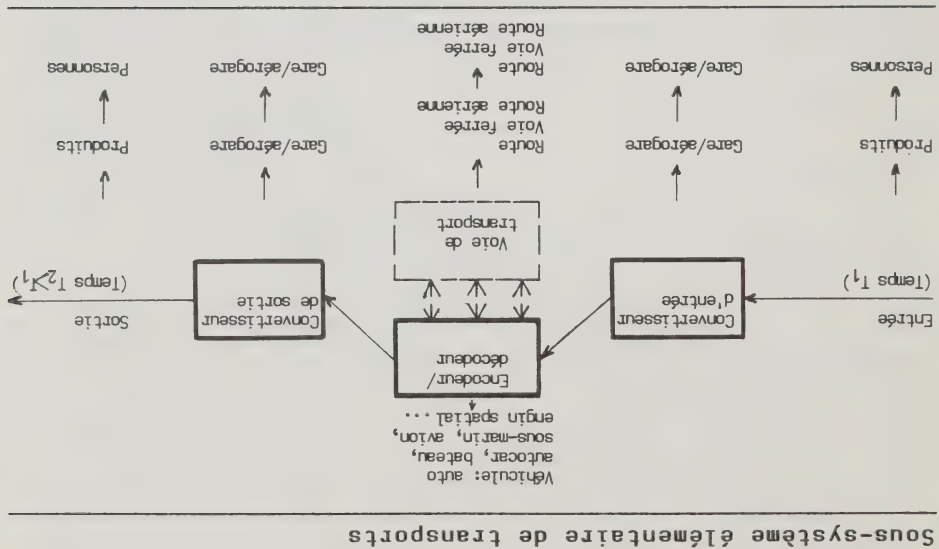
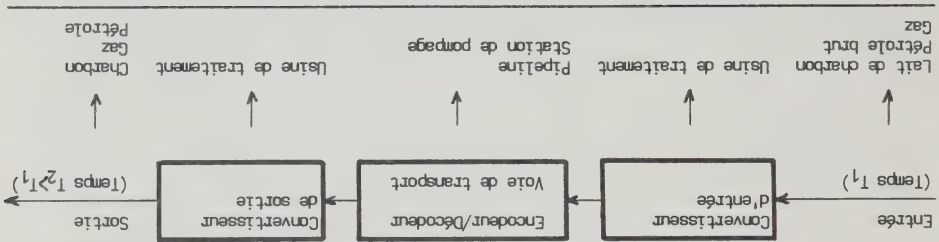


FIGURE 2.3

Sous-système élémentaire de transport par pipeline



composent les démodulateurs, les démultiplexeurs et les transformateurs. Les décodeurs transforment les signaux transmis par les voies de transmission "publiques" en signaux "privés".

- Convertisseur de sortie. Il produit habituellement une réplique du signal intelligible original. Il peut s'agir d'un haut-parleur, d'un écran de télévision ou d'une imprimante. Lorsque le sous-système sert au transfert d'énergie, on peut transformer cette dernière en une forme quelconque. Par exemple, on peut utiliser l'électricité comme telle ou on peut la transformer en une forme énergétique quelconque pouvant être emmagasinée ou pouvant servir dans les véhicules. Toutefois, la transformation de l'électricité en sa forme originelle n'est habituellement ni faisable, ni recommandable. La conversion de l'électricité en énergie chimique par la production d'hydrogène représente une solution fort attrayante à la pénurie de combustibles fossiles; l'hydrogène peut être brûlé ou utilisé comme pile à combustible dans les véhicules.⁶

b) Sous-système élémentaire de transports

Un sous-système élémentaire de transports peut être illustré par un schéma fonctionnel semblable à celui établi pour le sous-système de télécommunications (voir la figure 2.2). Dans ce cas-ci, les cases peuvent s'expliquer de la manière suivante:

- Entrée. Il peut s'agir de produits (y compris le bétail et les produits énergétiques) et (ou) de personnes.

- Convertisseur d'entrée. Il transforme les produits en une forme pouvant être acheminée (par exemple, l'emballage, l'empaquetage, l'étiquetage, la préparation des feuilles de route) et les réunit dans des véhicules de transport ou des conteneurs. Il transforme l'individu en un passager "potentiel" (par exemple, l'achat des billets, la vérification des passeports et le contrôle de sécurité) qu'il dirige vers la bonne porte, le bon quai, le bon arrêt d'autobus, etc. Les terminaux peuvent servir de convertisseurs d'entrée.

- Encodeur/décodeur. Il s'agit du véhicule de transport qui reçoit les passagers "potentiels" et (ou) les produits emballés et étiquetés et qui les achemine vers la destination voulue au moyen de transport "publiques".

⁶ Deux provinces au moins, le Québec et l'Ontario, s'intéressent énormément à la mise au point de l'hydrogène en tant que carburant. À ce sujet, voir "Ontario Eyes Hydrogen as Major Transport Fuel" de L. Voipintesta dans Canadian Transportation and Distribution Management, p. 31-33, janvier 1982.

2.3 Sous-systèmes élémentaires de transports et de télécommunications

2.3.1 Description

a) Sous-système élémentaire unidirectionnel de télécommunications

Un système élémentaire unidirectionnel de télécommunications peut habituellement se traduire par le schéma fonctionnel illustré à la figure 2.1 (Hamscher, 1967). Il comprend un convertisseur d'entrée, un encodeur, une voie de transmission, un décodeur et un convertisseur de sortie.

- Entrée. Il peut s'agir d'un signal intelligible acoustique (voix, musique, bruit) ou optique (scène visuelle, photographie) ou encore de n'importe quelle donnée. Il peut aussi s'agir d'une forme quelconque d'énergie à "transporter", par exemple, l'énergie électrique, nucléaire, chimique, hydraulique, etc.; voir la note au bas de la page 4.

- Convertisseur d'entrée. Habituellement appelé un transducteur, ce convertisseur est activé par les données d'entrée qu'il transforme en d'autres formes énergétiques qui peuvent facilement être transmises. Des dispositifs et installations comme des microphones, des caméras, des lecteurs de bandes perforées, des centrales nucléaires, des usines hydro-électriques peuvent être considérés comme étant des convertisseurs d'entrée.

- Encodeur. Il reçoit le signal transmis par le convertisseur d'entrée et le transforme et (ou) le conditionne en une forme pouvant être transmise par la voie de transmission choisie. Des dispositifs tels les émetteurs-relais, les multiplexeurs, les modulateurs, les transformateurs, les transformateurs de courant direct/courant alternatif et les transformateurs de courant alternatif/courant direct constituent des encodeurs. Ceux-ci transforment les signaux "divisés" en signaux qui peuvent être transmis sur des voies "publiques".

- Voie de transmission. Il s'agit de la voie (route utilisée). Par exemple, il peut s'agir d'une ligne sur poteaux, d'un câble coaxial, d'une fibre optique, d'une onde radioélectrique, d'un faisceau haute fréquence, d'un rayon laser, d'une liaison par satellite ou d'une ligne d'énergie électrique. (Dans la plupart des cas, il s'agit de combinaison de deux de ces modes ou plus.)

- Décodeur. Il reçoit le signal émis par la voie de transmission et le transforme ou le conditionne en une forme qui convient au convertisseur de sortie. Les décodeurs

2.1 Généralités

Le Volume I (Darwin, 1982) donne un aperçu de l'interaction entre le secteur des transports et celui des télécommunications et montre quelques-uns des rapports complexes qui lient ces deux domaines. Il semble bien que les dépenses potentielles des innovations futures en matière de télécommunications sur le secteur des transports soient très subtiles et extrêmement difficiles à quantifier, surtout si l'on considère les facteurs de l'offre et de la demande et de l'infrastructure.

De manière à surmonter les difficultés que présentent les rapports globaux et complexes entre ces deux secteurs, l'auteur de cette étude propose d'utiliser une méthodologie axée sur les systèmes. Ainsi est réglé le cas des nombreux paramètres sociaux, y compris ceux des sous-systèmes des transports et des télécommunications.

Les planificateurs ont tendance de plus en plus, avec raison d'ailleurs, à associer davantage les sous-systèmes des transports et des télécommunications. De nombreuses études ont établi la complémentarité et la concurrence de ces deux sous-systèmes dans une économie moderne. Jusque dans une certaine mesure, bon nombre de mauvais qui minuent le sous-système des transports peuvent être guéris par l'intégration des innovations en matière de télécommunications à l'industrie des transports et (ou) par la substitution de services de télécommunications. Les structures socio-économiques actuelles imposent de nouvelles attitudes vis-à-vis du rôle des modes de transport.

2.2 Définitions

Un sous-système des transports permet le déplacement ordonné et sûr de marchandises, de bétail ou de personnes d'un endroit à un autre au moyen de véhicules. Les dommages aux marchandises et l'inconfort des passagers devraient être minimisés.

Un sous-système de télécommunications, grâce à la conversion de l'énergie et à des méthodes de gestion, permet la réception d'un signal intelligible à un endroit, et sa transmission fidèle quasi immédiate dans un autre endroit. Cette définition est restrictive parce qu'elle exclut les télécommunications par objets comme le courrier, ou les télécommunications par personnes comme les passagers. En fait, le sous-système des transports se charge de ce type de télécommunications (voir la note au bas de la page 19).

Niveaux d'échange assurés par les services de transports et de télécommunications

- 9 -

Le tableau 1.1 montre les niveaux d'échanges que peuvent assurer les services de transports et de télécommunications. Il est évident que les secteurs des transports et des télécommunications offrent des services qui se complètent mais qui se substituent aussi les uns aux autres dans une certaine mesure. La tendance vers des services de télécommunications de plus en plus chers et l'augmentation constante de leur rendement signifient que ces services entrent en concurrence directe avec les services de transports. Il convient par conséquent de pousser plus loin l'analyse des effets des télécommunications sur le secteur des transports en examinant un système de transports-télécommunications composé de sous-systèmes interactifs de transports et de télécommunications.

cette même veine, les télécommunications font l'objet d'une révolution technologique radicale qui oblige les organismes de réglementation à établir de nouvelles règles et de nouvelles politiques. Par exemple, la transmission numérique constitue actuellement le dénominateur commun de tous les systèmes de télécommunications modernes, qu'ils transmettent des signaux audio-visuels ou tout autre type de données.

Il arrive parfois que l'on puisse observer la confluence des services de transports et de télécommunications. Par exemple, la compagnie aérienne Federal Express, qui assure la livraison rapide de colis et de documents en Amérique du Nord, compte s'associer à un service de télécommunications pour accélérer la livraison de documents qui représente 40 % de son trafic total (Feildman, 1981). La chaîne d'hôtels Holiday Inn offre des services de conférence télévisuelle qui combinent les services de transport sur de courts parcours et les services de téléconférence sur de longues distances. Le CN et le CP ont conjugué leurs efforts en vue de se tailler une plus grande place dans l'industrie des télécommunications.

Les modes de transport et de télécommunications modernes ont énormément contribué à l'édification politique et économique de notre planète. Toutefois, depuis plus de dix ans, les modes de transports sont tenus responsables de nombreux problèmes auxquels fait face la société contemporaine, par exemple, la pollution, la consommation de ressources non renouvelables, l'éclatement du mode de vie traditionnel de certains groupes ethniques, la surpopulation des grandes villes, la surexploitation des pays en voie de développement par les nations plus développées et les pertes sociales qu'occasionnent les accidents des transports. Jusqu'à présent, les répercussions des télécommunications ont été perçues comme étant essentiellement positives. Toutefois, l'invasion des produits et des services de télécommunications dans nos vies et nos milieux de travail modifie de plus en plus profondément et subtilement notre mode de vie; les citoyens sont de plus en plus soucieux du danger que représente la télématique⁴ pour leur vie privée et leur liberté.

3 Les organismes de réglementation et les marchés canadiens touchant les télécommunications font l'objet d'une analyse sommaire dans les documents suivants: Leduc, N., "The Canadian Perspective", *Telecommunications Policy*, p. 9-16, mars 1980. McIrm, W.A., "Risks and Benefits of New Communications Services, The National Perspectives", *Telecommunications Policy*, p. 33-39, mars 1981. Commission sur les pratiques restrictives du commerce, "Telecommunications in Canada, Phase I Interconnection", Consommation et Corporations, Ottawa, Canada, chapitre II, 1981.

4 La télématique englobe tous les secteurs des communications ainsi que les domaines de la mise au point et de la fabrication du matériel électronique.

Bien que le télégraphe électrique ait représenté une amélioration marquée par rapport au télégraphe optique, il fallait quand même consacrer du temps au codage d'un télégramme puis à son déchiffrement. L'introduction de la téléphonie analogique mise au point par l'inventeur canadien Alexander Graham Bell a fait progresser le secteur des communications de façon notable. En 1878, le premier standard téléphonique assurait des services commerciaux à 21 abonnés du téléphone.

Depuis le début du 20^e siècle jusqu'à présent, les secteurs des transports et des communications se sont développés au même rythme, les innovations de l'un donnant lieu à des progrès dans l'autre et vice versa. Le secteur des télécommunications prend de plus en plus d'importance à mesure que des produits et des services nouveaux se répandent dans la population. La construction d'automobiles à grande échelle, la croissance rapide du secteur du transport aérien et l'évolution des modes de transport spatiaux ont complètement modifié les systèmes de transport que nous a légués le 19^e siècle. De même, les câbles télégraphiques et téléphoniques transatlantiques, la télégraphie sans fil, la radiodiffusion, le radar, la télévision, les télécommunications par satellite, le laser, les fibres optiques et les ordinateurs ont bouleversé de façon spectaculaire le secteur des télécommunications qui, il y a cent ans, était à l'état embryonnaire.

1.2 Données générales

La croissance interdépendante du secteur des transports et de celui des télécommunications a été très bénéfique. Sur le plan de la construction et de l'exploitation des véhicules, qu'il s'agisse d'automobiles, d'avions, de véhicules ferroviaires perfectionnés, etc., et sur celui de l'élaboration d'une infrastructure, par exemple, en ce qui concerne la signalisation routière et ferroviaire, la gestion de la circulation, la navigation et le contrôle aériens et spatiaux, etc., le secteur des transports a grandement tiré profit du domaine des télécommunications. De même, ce dernier a profité des innovations du secteur des transports, la plus illustre étant l'utilisation récente de véhicules spatiaux en vue de la mise en orbite géostationnaire de stations-relais.

Les innovations technologiques et commerciales ont tendance à réduire les limites qui séparaient autrefois les modes de transport des modes de télécommunications. Les véhicules à coussin d'air, les hydroglisseurs, les véhicules à grande vitesse et les navettes spatiales ne sont que quelques-uns des nouveaux modes de transport qu'il est difficile de classer. Selon leurs conditions d'exploitation, ces modes de transport peuvent être assujettis au cours d'un même voyage à des lois et des règlements différents. Dans

1.1 Aperçu historique

Il y a des millénaires que les transports et les télécommunications vont de pair dans l'échange à distance de biens et d'informations. Jusqu'à il y a un peu plus d'un siècle, la rapidité des transports et des télécommunications se limitait à la vitesse du cheval mais les échanges d'information se faisaient parfois plus rapidement par pigeon voyageur ou par signaux visuels élémentaires.

L'invention du télescope a donné un nouvel essor aux télécommunications.² En 1684, le physicien et chimiste anglais Robert Hook traçait les grandes lignes d'un système de télégraphie optique. En 1790, l'ingénieur français Claude Chapppe mettait au point un système de télégraphie optique qui permettait au gouvernement central de communiquer rapidement avec les différentes régions du pays. En 1842 déjà, le ministère français de la Guerre exploitait à des fins exclusivement gouvernementales un réseau de télégraphie optique de plus de 5 000 km. Ce système de télégraphie, grâce auquel Napoléon a pu poursuivre ses guerres, se composait de sémaphores établis à des intervalles de plusieurs kilomètres et dotés d'un dispositif de signallement visuel et d'un télescope. Toutefois, ce système était coûteux et incommode.

Avec la révolution industrielle du 19^e siècle sont nés les premiers bateaux à vapeur, les chemins de fer publics et le télégraphe électrique. En 1852, l'Angleterre comptait environ 6 500 km de lignes télégraphiques. Des leur origine, les services télégraphiques européens ont été la responsabilité des gouvernements nationaux, ce qui a favorisé la croissance rapide de ce moyen de communication. En Amérique du Nord cependant, l'expansion de ce secteur n'a pas connu la même facilité. En effet, la première ligne d'importance, reliant Baltimore à Washington, n'a été achevée qu'en 1844. Le télégraphe électrique de Samuel Morse a néanmoins permis d'établir des communications instantanées entre deux villes. L'expansion simultanée des services de chemin de fer et de télégraphie explique la participation de certaines compagnies ferroviaires à la prestation de services télégraphiques.

¹ Télécommunications: "Ensemble des procédés de transmissions d'informations à distance (Dictionnaire Robert)". On trouvera une description plus détaillée à la section 2.1.
² L'ouvrage "From Semaphore to Satellite" de l'Union internationale des télécommunications, de Genève (1965) renferme un bon historique des télécommunications.

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

| | | |
|-----|-------------------|---|
| 1.1 | Aperçu historique | 1 |
| 1.2 | Données générales | 2 |

CHAPITRE 2 - LE SYSTÈME DE TRANSPORTS- TÉLÉCOMMUNICATIONS

| | | |
|-------|--|----|
| 2.1 | Généralités | 7 |
| 2.2 | Définitions | 7 |
| 2.3 | Sous-systèmes élémentaires de transports et de | 8 |
| 2.3.1 | télécommunications | 8 |
| 2.3.2 | Caractéristiques | 12 |

CHAPITRE 3 - INTERACTION DES SOUS-SYSTÈMES

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Généralités | 15 |
| 3.2 | Distinction entre produits et services | 15 |
| 3.3 | Interactions | 17 |
| 3.3.1 | Interactions de premier ordre "I" | 17 |
| 3.3.2 | Interactions de deuxième ordre "II" | 17 |
| 3.3.3 | Interactions d'ordre plus élevé "III" | 19 |
| 3.4 | Matrice des répercussions | 19 |

CHAPITRE 4 - IDENTIFICATION DES PRINCIPALES RÉPERCUSSIONS POTENTIELLES

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 4.1 | Interactions de premier ordre | 23 |
| 4.2 | Interactions de deuxième ordre | 24 |
| 4.3 | Interactions d'un ordre plus élevé | 25 |

CHAPITRE 5 - PLAN D'UNE ÉTUDE GLOBALE

27

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

| | | |
|----|---|----|
| 6 | Tableau 1.1 Niveaux d'échange assurés par les services de transports et de télécommunications | 6 |
| 18 | Tableau 3.1 Exemples de produits et de services | 18 |
| 9 | Figure 2.1 Sous-système élémentaire de télécommunication- tions (unidirectionnel) | 9 |
| 11 | Figure 2.2 Sous-système élémentaire de transports | 11 |
| 11 | Figure 2.3 Sous-système élémentaire de transports par pipeline | 11 |
| 18 | Figure 3.1 Interactions transports/télécommunications | 18 |
| 21 | Figure 3.2 Matrice des répercussions: sous-systèmes des transports et des télécommunications | 21 |

REMERCIEMENTS

L'auteur est reconnaissant à ses collègues du Groupe de la planification stratégique et aux nombreux agents des différents ministères fédéraux et du secteur privé (TéléSAT, Téléglobe, Réseau téléphonique transcanadien, etc.) de leurs commentaires qui ont été fort utiles. Il remercie spécialement GINETTE TALBOT qui a aidé à réunir les rapports pertinents et KIM CALDWELL qui a dactylographié le manuscrit.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

N° de cat. T 63-1/2-1983

ISBN 0-662-52491-8

Le Groupe de la planification stratégique de Transports Canada est chargé d'élaborer les politiques à longue portée qui touchent simultanément à plusieurs modes de transport. La Direction générale de la planification des systèmes, en tant qu'élément du Groupe, traite de questions qui ne tiennent aucun compte des distinctions modales, par exemple, la question des innovations dans le secteur des télécommunications.

Le Volume 1 de cette série a porté sur la complexité des rapports entre les transports et les télécommunications. Le principal objectif du Volume 2 est de fournir une étude analytique et qualitative qui permettra de définir les objectifs stratégiques à long terme. Le Volume 2 jette les bases d'une analyse systématique de tous les rapports entre les transports et les télécommunications et identifie les interactions les plus importantes.

Le Volume 3, publié en même temps que le Volume 2, analyse les rapports entre les services de communications et chaque mode de transport. Nous aimerions connaître vos commentaires sur le Volume 2 et sur les recherches qu'il propose. Nous vous prions de les faire parvenir à l'adresse suivante: Transports Canada, DGST/X, 22H, Tour C, Place de Ville, Ottawa, K1A 0N5, tél. (613) 593-6206.



R. I. Logan
Directeur général
Direction générale de la
planification des systèmes

Ce rapport ne reflète que les opinions de l'auteur; il ne reflète pas nécessairement les opinions ou politiques officielles de Transports Canada.

LES TRANSPORTS ET LES TELECOMMUNICATIONS

VOLUME 2

Approche systémique

Traduit de l'anglais

Max Gassend
Projets intermodaux des passagers
Direction générale de la
Planification des systèmes
avril 1982



ANNUAIRE MINISTÈRE DES
COMMUNICATIONS
MORIS COMMUNICATIONS
YVES
ANNUAIRE MINISTÈRE DES
COMMUNICATIONS

Approche Systémique

VOLUME 2

TRANSPORTS ET TÉLÉCOMMUNICATIONS



Transports
Canada
Transport
Canada
Planification
Stratégique
Strategic
Planning



Transport
Canada

Transports
Canada

TP 3409

Strategic
Planning

Planification
stratégique

41
290
561

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME 3

**Interactions Between Transportation &
Telecommunication Services in the
Fulfillment of Intercity Communication
Needs in Canada**

TRANSPORTATION AND TELECOMMUNICATIONS

VOLUME 3

Interactions between transportation and
telecommunication services in the fulfillment
of intercity communication needs in Canada



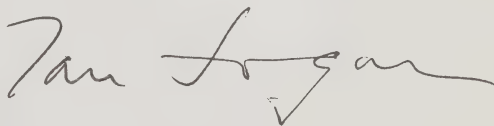
The contents of this report reflect the views of the author and not necessarily the official views or policies of Transport Canada.

PREFACE - VOLUME 3

The Strategic Planning Group of Transport Canada is responsible for formulating long-range policies that affect several modes of transportation simultaneously. As part of the Group, the Systems Planning Directorate is concerned with issues that cut across modal boundaries. One such issue is innovation in the telecommunications area.

Telecommunications is undergoing rapid development. In fact, its use is expected to increase to the point that it may, within the next decade, significantly affect trip-taking by Canadians, and, consequently, the national transportation system and the need for investment in new infrastructure. Volume 1 examined some key potential effects that telecommunications innovation could have on intercity passenger transportation. The system approach in Volume 2 identified the numerous relationships between the transportation and telecommunication subsystems. Volume 3 focusses on the relationships between intercity passenger transportation services and telecommunication services. It corresponds to the research module 1 of the comprehensive study plan presented in Chapter 5, Volume 2.

At present, the Systems Planning Directorate is uncertain as to when it will proceed with future research modules. In part, our decision will depend on the usefulness of this series to you, the reader. Please address any comments or suggestions to: Transport Canada, DGST/X; Place de Ville; Ottawa, K1A 0N5. Phone (613) 593-6206.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "R.I. Logan". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the right.

R.I. Logan
Director General
Systems Planning Directorate

© Minister of Supply and Services Canada 1983

Cat. No. T 63-1/3-1983

ISBN 0-662-52492-6

ACKNOWLEDGEMENTS

The author expresses his appreciation to his colleagues in the Strategic Planning Group and to many officials from various federal departments and from the private sector (Telesat, Teleglobe, Bell, Trans-Canada Telephone System...) for their helpful comments. He is indebted to Steven Mozes, Yvon Ricard, Ralph Slattery, Raymond Lortie and Michel Vallières from Statistics Canada who provided most of the statistical data, and to André Lord from the Canadian Government Office of Tourism who kindly ran a computer program to recover specific data from the Canadian Travel Survey. He owes special thanks to Ginette Talpot who helped gathering relevant reports and papers, and to Kim Caldwell who typed the manuscript.

CONTENTS - VOLUME 3

| | |
|---|-----|
| PREFACE | i |
| ACKNOWLEDGEMENTS | iii |
| CHAPTER 1 - COMMUNICATION NEEDS | |
| 1.1 Information Society | 1 |
| 1.2 Information System | 3 |
| 1.3 Correlation Between the Demands for Transportation and Telecommunication Services | 6 |
| CHAPTER 2 - COMPARATIVE EVOLUTION OF INTERCITY SERVICES AND TRAFFIC | |
| 2.1 Evolution of Services | 11 |
| 2.2 Evolution of Intercity Traffic | 11 |
| CHAPTER 3 - MARKET ANALYSIS | |
| 3.1 General | 15 |
| 3.2 Telephone Services (Two-Way, One-to-One Communication Pattern) | 15 |
| 3.3 Teleconference Services (Two-Way, Many-to-Many Communication Pattern) | 22 |
| 3.3.1 General | 22 |
| 3.3.2 Audio Teleconference Services | 26 |
| 3.3.3 Audio "Plus" Teleconference Services | 28 |
| 3.3.4 Computer Teleconferencing | 28 |
| 3.3.5 Video Teleconference Services | 29 |
| 3.4 Air Services | 30 |
| 3.5 Rail Services | 32 |
| 3.6 Bus Services | 35 |
| 3.7 Automobile | 38 |
| 3.8 Service Life Cycle | 38 |
| 3.9 Conclusions | 42 |
| CHAPTER 4 - THE POTENTIAL FUTURE OF TELECOMMUNICATION SERVICES | |
| 4.1 General | 43 |
| 4.2 Social Evaluations of Electronic Meetings | 43 |
| 4.2.1 Audio Teleconferencing | 44 |
| 4.2.2 Computer Teleconferencing | 44 |
| 4.2.3 Video Teleconferencing | 45 |
| 4.2.4 Person-to-Person Conferencing | 45 |
| 4.3 Substitution for Travel to Business Meetings | 46 |
| 4.3.1 General | 46 |
| 4.3.2 Bell Canada Survey | 46 |
| 4.3.3 Study of the Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications | 48 |

CONTENTS (cont'd)

CHAPTER 5 - SUBSTITUTION/COMPLEMENTARITY IN A CANADIAN CONTEXT

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 5.1 | Quantitative Assessment | 53 |
| 5.2 | Time and Money Budgets Splits | 57 |
| 5.3 | Specificity of Services | 58 |
| 5.4 | Readiness Factors, Enabling Forces | 59 |

CHAPTER 6 - SCENARIOS

| | | |
|-----|--|----|
| 6.1 | General | 65 |
| 6.2 | High Economic Growth | 65 |
| 6.3 | Low Economic Growth | 67 |
| 6.4 | Zero-Growth Economy | 67 |
| 6.5 | Economic Depression | 68 |
| 6.6 | Summary of Scenarios | 68 |
| 6.7 | Importance of Public Policies in Forecasts | 68 |

CHAPTER 7 - CONCLUSIONS 73

BIBLIOGRAPHY 77

LIST OF TABLES

| | | |
|-----------|--|----|
| Table-3.1 | - Obsolescence Cycle of the Transmission/ Electronic Hardware | 21 |
| Table 3.2 | - Long Distance Teleconference, Inter-Province Within Canada | 27 |
| Table 4.1 | - Meeting Purpose | 47 |
| Table 4.2 | - Characteristics of the Trip | 49 |
| Table 4.3 | - Travel Alternatives | 51 |
| Table 5.1 | - Transportation-Telecommunication Services, Main Figures for 1979 and 1980 | 54 |
| Table 5.2 | - Hypotheses on Travel/Telecommunications Substitution | 60 |
| Table 6.1 | - Summary of Scenarios | 69 |
| Table 7.1 | - Summary of the Characteristics of Transpor- tation and Telecommunication Services | 74 |

LIST OF FIGURES

| | | |
|------------|---|----|
| Figure 1.1 | - Actual Information Occupations as Percent- age of the Labour Force | 2 |
| Figure 1.2 | - Information System | 4 |
| Figure 1.3 | - Basic Communication Patterns | 5 |
| Figure 1.4 | - Fulfillment of the Communication Needs of Individuals Located at Different Places | 7 |
| Figure 1.5 | - Correlation between the Number of Toll Telephone Calls and the Number of Persons x Trips by Provinces of Origin, 1980 | 8 |
| Figure 2.1 | - Historical Evolution of Services | 12 |
| Figure 2.2 | - Evolution of Intercity Traffic: Transport Services and Telephone Services | 14 |
| Figure 3.1 | - Telephone Services | 16 |
| Figure 3.2 | - Evolution of the Transmission Channel Capacity | 18 |
| Figure 3.3 | - Transmission Costs | 19 |
| Figure 3.4 | - Telephone and Teleconference Terminals | 24 |
| Figure 3.5 | - Differences between Telephone and Teleconference Services | 25 |
| Figure 3.6 | - Air Services | 31 |
| Figure 3.7 | - Rail Services | 33 |
| Figure 3.8 | - Bus Services | 36 |
| Figure 3.9 | - Positions of the Transportation- Telecommunication Services | 41 |
| Figure 5.1 | - Changes in Market Shares, Assuming Fifty- Fifty Market Shares in 1980 | 56 |
| Figure 5.2 | - Readiness Factors/Enabling Forces/Per- ceived Cost-Effectiveness Services on a Typical Service Life Cycle, for 1915, 1950 and 1982 | 63 |

CHAPTER 1 - COMMUNICATION NEEDS

1.1 Information Society

The relationships examined in Volume 3 stem from the ability of transportation and telecommunication services to allow individuals to fulfill some of their communication needs by information transfer. It is relevant, therefore, to qualitatively assess these needs and to see how transportation and telecommunications can meet these needs.

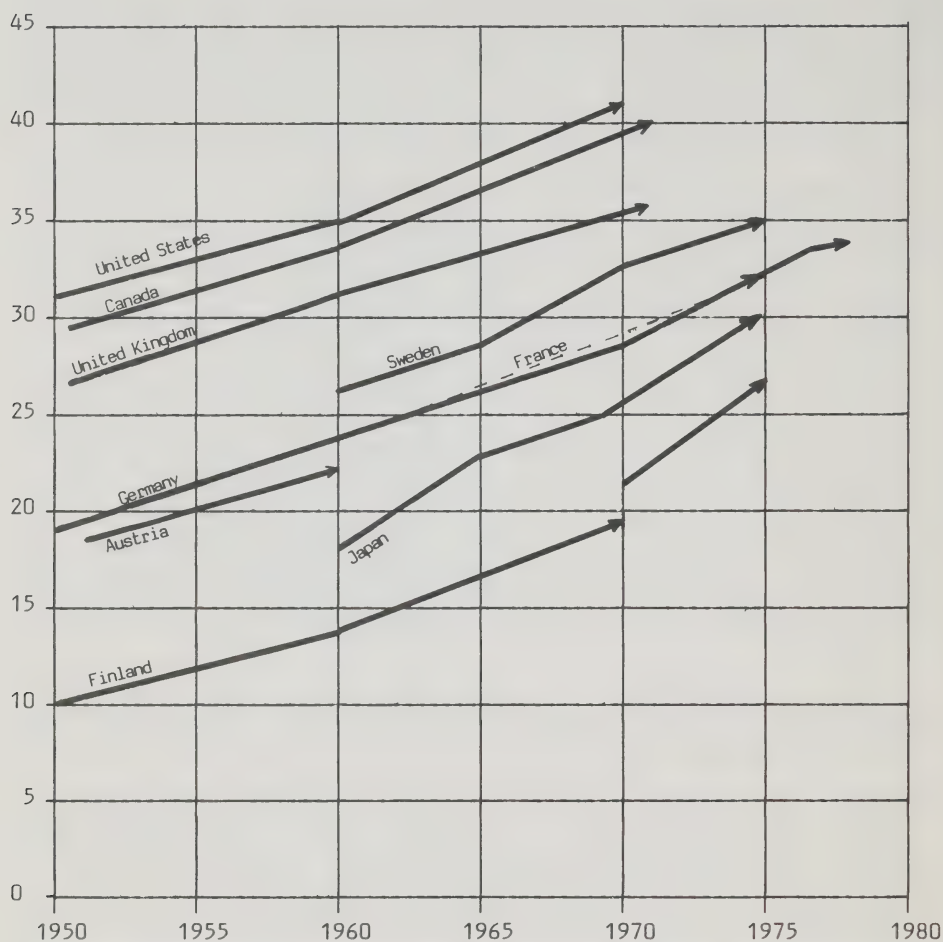
Information is regarded as a lever for innovation and for general improvement of the world. It serves the primary (agricultural) and secondary (industrial) sectors, and it is the nervous system of democratic structures and domestic and international trade activities, as well as the catalyst for research and better education systems. The information sector is usually considered to be a part of the tertiary (service) sector. Such a classification, however, does not include these ever-growing information services used for internal consumption within the government or private enterprise and which are not sold on the market. An expert group of the OECD's Working Party on Information, Computer and Communications Policy, has tried to separate the information (fourth sector) from the first three (Gassmann, 1981). The estimated percentage of actual information occupations in the labour force in some of the OECD's member countries over the last three decades is plotted on Figure 1.1. In 1971 Canada had the second largest percentage, after the United States.

At the personal level, better education and better living conditions in the industrialized countries increase the need for information.

Changes in the supply of information services (transportation, telecommunications) modify the information needs, and induce societal changes that influence innovations in the transportation-telecommunication system (refer to Volume 2, Figure 3.1). This feedback creates a multiplier effect: needs for innovations generate new transportation and telecommunication services, which, in turn, stimulate the needs for innovations. However, saturation thresholds caused by social acceptance, environmental and energy problems, peak effects, and the trend toward a decreasing economic growth rate have somewhat contained the chain reaction for passenger transportation needs. Similar thresholds have not yet been observed for the telecommunication services, where instead new forms of data communications facilitate the trend towards an information-oriented society.

FIGURE 1.1

Actual Information Occupations as Percentage of the Labour Force



Source: Gassmann, 1981

1.2 Information System

Information occupations and activities can be understood by considering an information system as shown in Figure 1.2.

Information producers include the scientific and technical workers, the information gatherers, the market search and coordination specialists, and consultative services.

Information processors include administrative and managerial services, process control and supervisory clerical and related services, educational and communication organizations, and individuals.

Information infrastructure includes the transportation/telecommunication system.

Information distributors include the information processors.

Information users include the information producers.

The sources of information flows are essentially people, and eventually man-made machines. Individuals can transfer information by physically meeting other individuals or "electronically" meeting others; thus the transportation/telecommunication system is the fulcrum of the information system. The symmetry in the block diagram (Figure 1.2) reflects the reciprocity involved in the communication process, as information flows alternatively (sometimes simultaneously in machine-to-machine data exchange) in both directions via the same communication channel.

Analysis of the communication process shows that the flows of information can conveniently be reduced to a few basic communication patterns as plotted on Figure 1.3 (Watanabe, 1980). These basic patterns cover the information needs; the combination and meshing of the elementary transportation and telecommunication subsystems supply the services required. Thus there is a demand for transportation and/or telecommunications services. Often the flow of information is transferred using both subsystems, i.e.,

- transfer of information by satellite telecommunications where the flow of information is subsequently sent by the ground-based transmitter to the satellite receiver, transported by the satellite while the signal is enhanced, and sent by the satellite transmitter to the ground-based receiver;
- transfer of information by telegram, where the information is transported to the telegraph terminal, telegraphed to another telegraph terminal, and finally transported to the addressee.

FIGURE 1.2

Information System

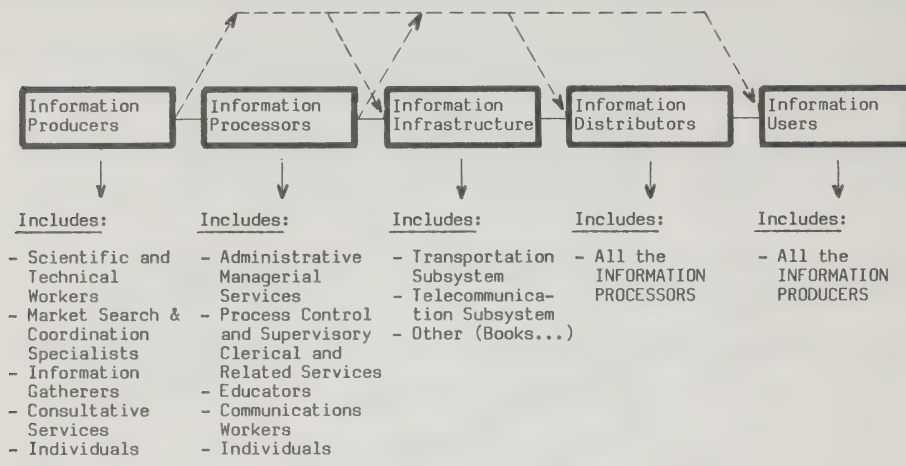
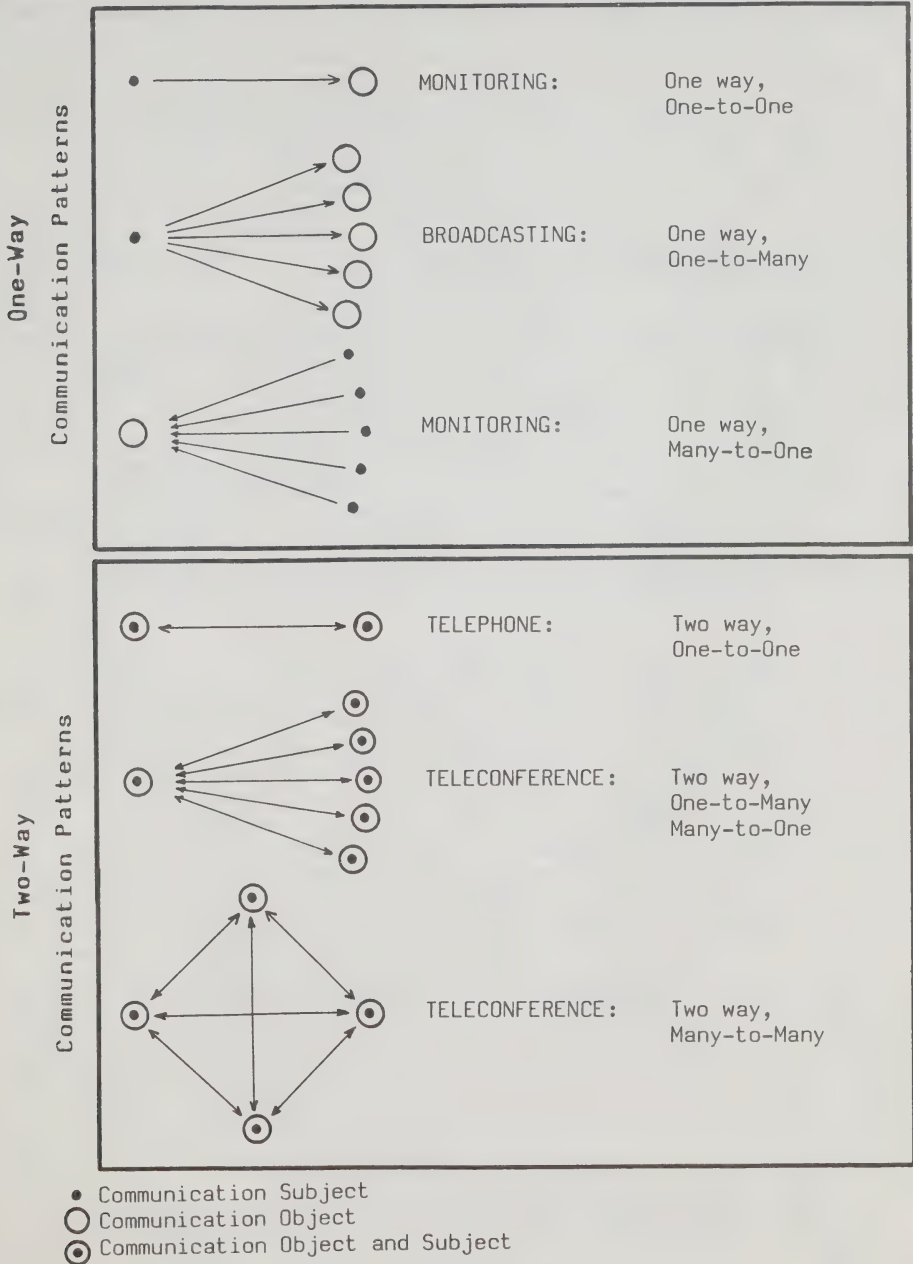


FIGURE 1.3

Basic Communication Patterns



Some communication needs between individuals in different places can be satisfied only through person-to-person communications, using transportation services. Other needs can be served through telecommunications. But there is a wide range of communication needs that can be handled either by physical transportation of persons or by telecommunication of information (refer to Chapter 4). This situation is best represented by the hatched area shown in Figure 1.4. The three categories of needs are difficult to quantify, because the classification is subjective and since it depends on the availability of proper services and on the willingness of individuals to use these services (refer to Section 5.4).

1.3 Correlation between the Demands for Transportation and for Telecommunication Services

Correlation analysis may give some insight into the actual relationship between the demand for transportation services and the demand for telecommunication services. These two demands are both a function of the needs for communication, and, as shown by Figure 1.4, they are a function of specific needs of individuals. These needs may require a) person-to-person communications, b) either telecommunications or person-to-person communications, or c) immediate exchange of information. The needs are expressed in terms of the demand for various modes. Because they are all a function of an independent variable, say the population, there may be a clear relationship between the demand for one mode and the demand for another.

As an example, one may consider demand for toll telephone services versus demand for intercity transportation services for each province. The independent variable is the population of each province. (It would have been preferable to consider the demands per city pairs instead of the demands per province, but statistical data is not available for toll telephone services.) Each dot plotted on Figure 1.5 corresponds to the number of toll telephone calls (from Statistics Canada Catalogue 56-203) along the vertical axis, and to the number of persons x trips (all modes) (Canadian Travel Survey) along the horizontal axis, for a given province during 1980. A best fitted line has been drawn.

The points are relatively well aligned. Calculation of the correlation coefficient¹ gives $r = 0.98$, this confirms that the relationship is fairly linear. This coefficient varies from -1 when there is a perfect inverse relation between the pair of variables, to +1 when there is a perfect linear association; it takes a value close to zero when there is no

$$^1 r = \left[\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\left[\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^{10} (y_i - \bar{y})^2 \right]^{1/2}} \right]$$

x_i = number of toll telephone calls, and

y_i = number of person x trips, for the province "i". For further details, see: Wonnacott R.J. and Wonnacott T.H., *Econometrics*, John Wiley & Sons, New York, Chapter 5.

FIGURE 1.4

**Fulfillment of the Communication Needs of Individuals
Located at Different Places**

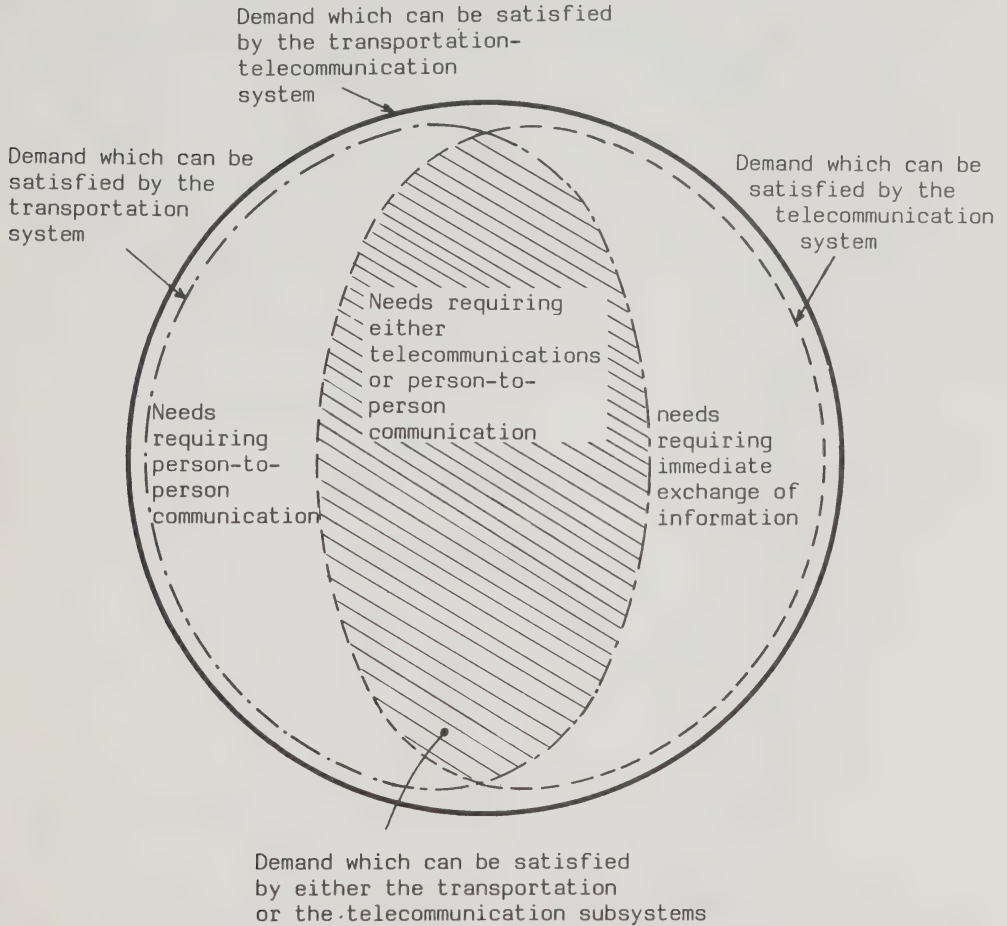
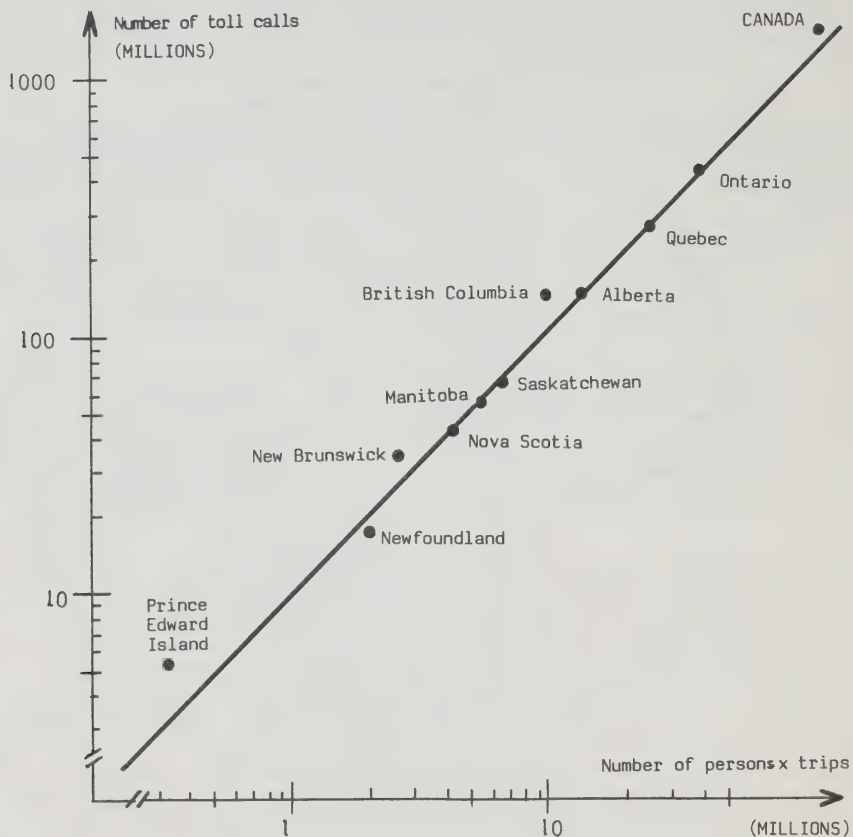


FIGURE 1.5

Correlation between the Number of Toll Telephone Calls
and the Number of Persons x Trips by Provinces of Origin,
1980



linear relationship at all. This example permits one to conclude that the ratio of the demand for toll telephone services over the demand for transportation services is fairly constant for a given period of time and whatever the size of the population sample. In this example, the smallest population sample is 123 thousand and the largest is 8.506 million.

CHAPTER 2 - COMPARATIVE EVOLUTION OF INTERCITY SERVICES AND TRAFFIC

2.1 Evolution of Services

Chapter 1, Volume 2, outlined the historical evolution of transportation and telecommunication service. Figure 2.1 gives a consolidated list of services, as they became available. The figure clearly shows that the range and specificity of telecommunication services increase, whereas transportation services seem to have used up the innovations potential in a difficult economic environment.

2.2 Evolution of Intercity traffic

An understanding of future demand for various communication modes can be gained through analysis of transportation and telecommunication traffic changes throughout the years for these services.

It is necessary to examine an indicator common to all these modes. Financial indicators are not that helpful because learning curves are drastically different from one mode to another. Traffic indicators such as revenue passengers x kilometre and revenue passenger are commonly used to assess transportation traffic. They are available from Statistics Canada for the rail and air modes, but time series for the automobile and bus modes are unavailable and/or unreliable and/or present severe discontinuities caused by changes in classification and recording methods. Telecommunication traffic can be assessed by indicators such as the number of messages for local and/or long-distance communications. Unfortunately, time series of the number of telephone messages x haul lengths is not available. (This indicator could have been valuably compared with the number of passengers x kilometres used for transportation modes.) Thus, the only readily available common denominator suitable to quantify the traffic of transportation and telecommunication modes is the number of passengers/toll messages. The number of passengers, however, cannot be compared directly to the number of toll messages because one trip may replace dozens of telephone calls. Nevertheless, the replacement ratio is not apt to change drastically with time (the replacement ratio results in a vertical shift to the traffic curves when drawn on semi-log axes).

Time series have been collected for:

- rail (revenue passengers carried, including commuter and non-commuter passengers) (Statistics Canada 52-210);

FIGURE 2.1

Historical Evolution of Services

| | Telegram | Telephone Telegram | Teletype Radio Telephone Telegram | Telex Teletype Radio Telephone Telegram | Television Telex Teletype Radio Telephone Telegram | Telex Teletype Radio Telephone Telegram | Teleconf. Elect. Mail Videotex Teletext Robotics Comp. Comm. Satellites Data Comm. TWX | Video Phone Video Conf. Teleconf. Elect. Mail Videotex Teletext Robotics Comp. Comm. Satellites Data Comm. TWX |
|------------|-----------------------------|---|---|---|---|--|---|--|
| 1800s | 1850s | 1900s | 1930s | 1950s | 1960s | 1970s | 1980s | 1990s |
| Oceanliner | Oceanliner Ferry Rail | Oceanliner Ferry Rail Bus/Auto | Oceanliner Ferry Rail Bus/Auto Aircraft | Oceanliner Ferry Rail Bus/Auto Aircraft | - Ferry Rail Bus/Auto Aircraft Jetplane Charter | - Ferry Rail Bus/Auto Aircraft Jetplane Charter Jumbo Jet Skytrain Supersonic | - Ferry Rail Bus/Auto Aircraft Jetplane Charter Jumbo Jet Skytrain? Supersonic? Stol? | - Ferry Rail Bus/Auto Aircraft Jetplane Charter Jumbo Jet Skytrain? Supersonic? Stol? |

Source: part of this list from Price, Waterhouse, 1977.

- air (totals crew and passengers, 1921-32; revenue passengers only, 1933-70; passengers include unit-toll and charter) (Statistics Canada 51-002);
- telephone (number of toll telephone messages only) (Statistics Canada 56-203);
- Gross Domestic Product (GDP);²
- total population.

Data concerning the bus mode and the automobile are available from the travel survey only since 1978 (see Sections 3.5 and 3.6).

Based on these time series, traffic curves and the GDP curve have been plotted on semi-logarithmic axes (Figure 2.2).

The rail mode enjoyed a steady growth of the revenue passenger traffic up to 1920. Then traffic declined up to the Second World War. For the last three decades there has been almost no traffic growth, despite a steady growth in the GDP and of the total population.

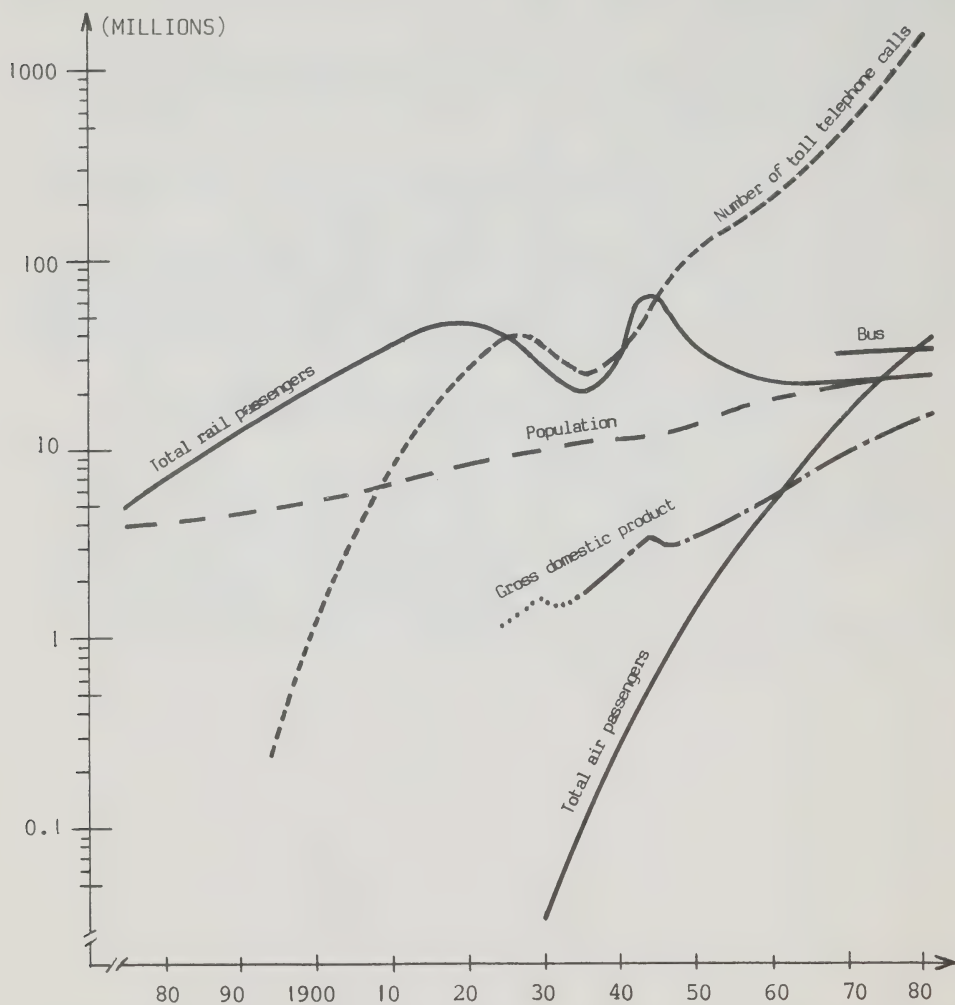
The passenger traffic for the air mode has maintained a remarkably high growth rate, superior to that of the GDP.

The traffic of toll telephone messages has enjoyed a steady high growth rate for almost a century, except during the Depression. This growth rate has been superior to that of the air passenger traffic, and much larger than that of the total population and of the GDP. The part of the curve prior to 1928 has been estimated, using the correlation that exists between the number of telephones installed and the number of telephone messages.

² Statistics Canada, 1935-71 CANSIM matrix 389 1971-80 CANSIM matrix 1128. The GDP concentrates on the production or output generated within Canada rather than the income of Canadian residents. The chief difference in definition between the GDP and the GNP (Gross National Product) is that if earnings arising from production go to a foreigner, they are left out of the GNP but remain in the GDP.

FIGURE 2.2

Evolution of Intercity Traffic: Transport Services and Telephone Services



CHAPTER 3 - MARKET ANALYSIS

3.1 General

The last chapter outlined the relative evolution of inter-city services and traffic without considering the market environment. This chapter analyses the service-market relationships, in a way analogous to the strategy analysis used for the marketing of products. (The difference between a product and a service is explained in Section 3.1, Volume 2.) Considered in particular are analytical tools such as the service lifecycle (by analogy with the product life cycle) (Day, 1981) and the learning curves of the industries delivering these services.

The services are defined in a generic way. For transportation services, the characteristics of the vehicles determine the characteristics of the services. By contrast, the communication pattern of the telecommunication services determines the characteristics of the telecommunication service (see Section 1.2 and Figure 1.3).

3.2 Telephone Services (two-way, one-to-one communication pattern)

Three of the curves in Figure 3.1 indicate the evolution of the traffic of telephone services (Statistics Canada Catalogue 56-203):

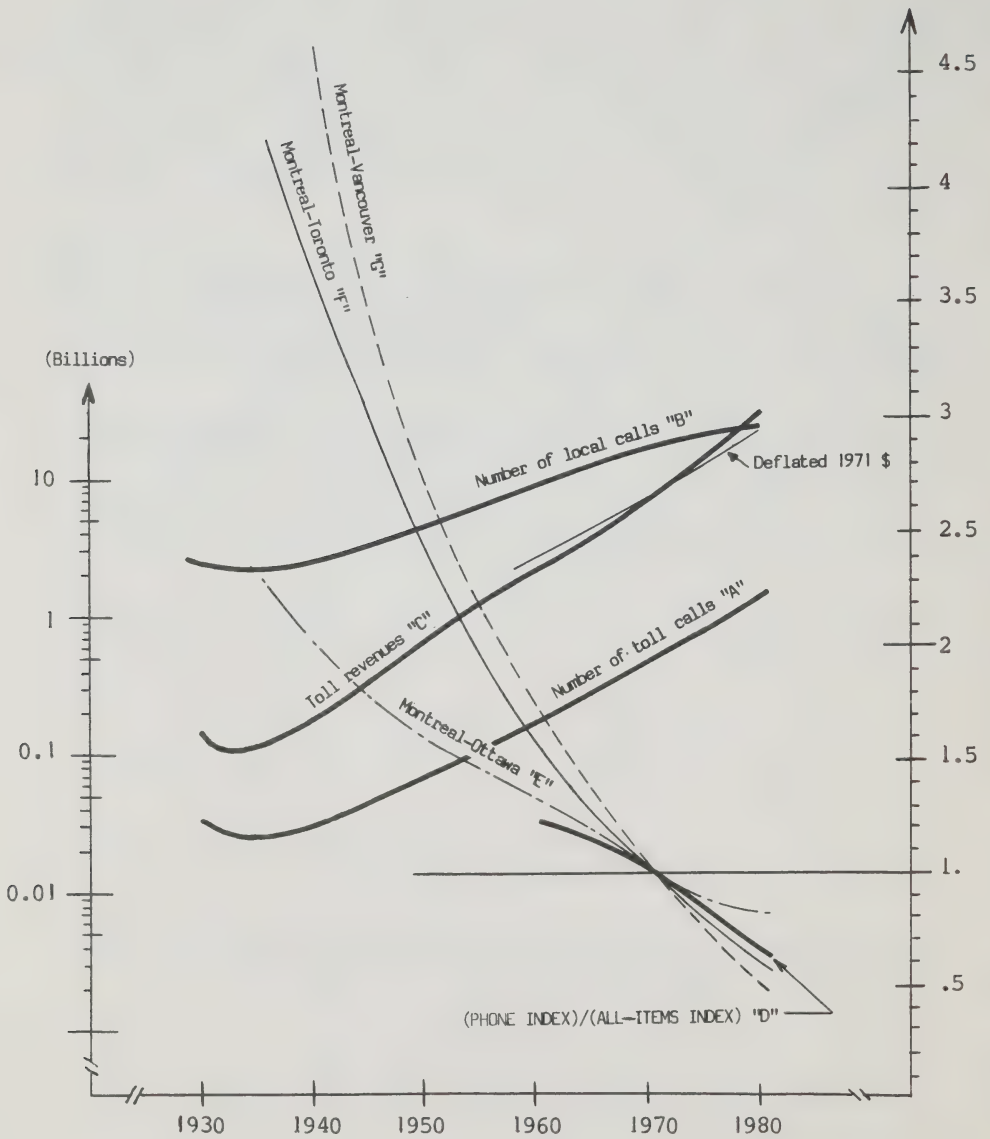
- A shows the number of toll telephone messages charged by Canadian telephone companies (includes calls to the USA and overseas);
- B shows the number of local telephone messages;
- C shows the toll revenues in dollars, and the "deflated" toll revenues in dollars

The four other curves indicate the changes in toll rates (Urquhart, 1961; and SC Catalogue 62-021):

- D The relative change in telephone consumer price index with respect to the all-items consumer price index, i.e., the ratio of the telephone consumer price index over the all-items consumer price index;
- E, F, G show the relative change in telephone rates between Montreal and selected cities with respect to the all-items consumer price index, i.e., the ratio of the telephone rates over the all-items consumer price index.

FIGURE 3.1

Telephone Services



Rates of reference are in 1971 dollars. E, F and G represent, respectively, Montreal-Ottawa, Montreal-Toronto and Montreal-Vancouver.

Comparing curves A and B suggests that, from 1970 to 1980, the average annual growth rate for the number of toll messages (11.3%) is higher than that of the number of local messages (5.1%). There are approximately 20 local messages for every toll message. Because local messages are free, being subsidized by toll messages, the growth in the use of local services seems to be limited only by the need to communicate and by the time that each individual is ready to spend telecommunicating. The need gives an idea of the growth in the level of interaction. For some individuals, the time spent communicating may reach a threshold; refer to Section 5.2 for the concept of telephone time budget.

Comparing curves D, E, F and G between one another indicates that all rates of messages decrease more rapidly as distance between city pairs increases. During the last 40 years, in real dollars, the rates for three-minute calls from Montreal to Vancouver and from Montreal to Toronto went down, respectively, to \$2.97 from \$8.00 and to \$1.81 from \$1.90, while rates for similar calls between Montreal and Ottawa went up to \$1.60 from \$.65.

Telecommunication technologies are improving the capacity of the network. As seen on Figure 3.2, digital and transmission techniques may multiply by more than 100 the capacity of a telecommunication channel during 10 years, by going from satellite to optical fibre transmission channels. The expected trend for transmission costs per unit of capacity is shown in Figure 3.3. Today's transmission costs may be halved within the next decade. (Energy-related costs are just a small fraction of total transmission costs.) The fare reduction trend is expected to continue up to a level where the rates for toll messages will be almost independent of the distance; the fixed costs of the terminal installations will become greater than those of the transmission channels. A country as wide as Canada will benefit from such a system, where a telephone call from St. John's to Victoria or from St. John's to Whitehorse will be just slightly more expensive than one of equal duration between Montreal and Ottawa. By comparison, in 1921, a three-minute telephone message from Montreal to Vancouver cost 15 times more than a three-minute message from Montreal to Ottawa; this factor was less than 2 in 1981.

Comparing curve A in Figure 3.1 (number of toll messages) with curve C (toll revenues) shows that the slope of curve C is larger than that of curve A.

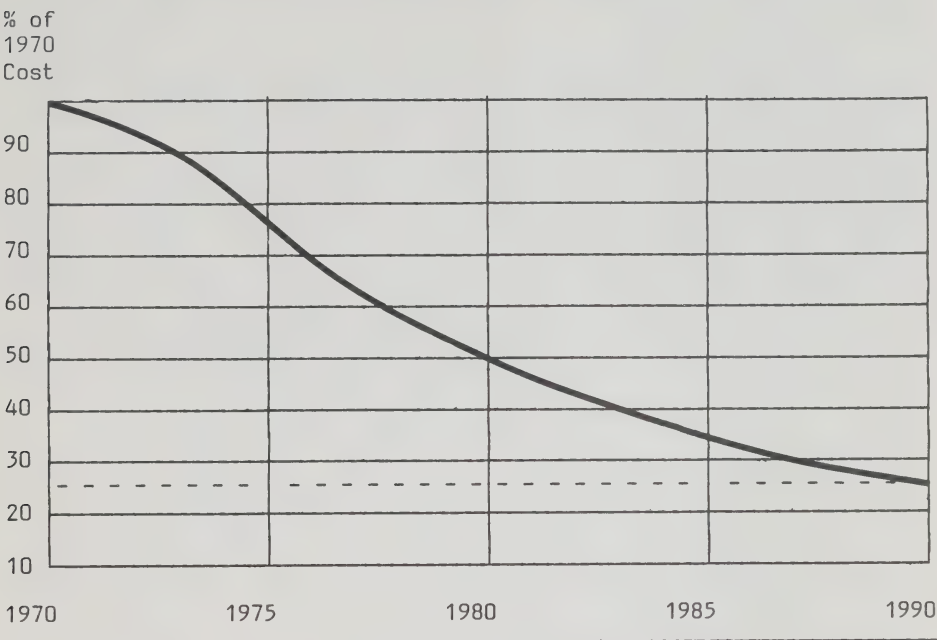
From 1970 to 1980, the toll revenues have multiplied by 4.55 whereas the number of toll messages has multiplied by 2.92;

Evolution of the Transmission Channel Capacity



FIGURE 3.3

Transmission Costs



Source: Friedman, K.

thus the growth of toll revenues has been above 1.8 times that of the number of toll messages. Considering that in the same time the toll telephone consumer index has multiplied by 1.38, it is readily seen that the "volume" of the message traffic is about 3.30 times greater in 1980 than it was in 1970.

The "volume" is a function of the number, the durations and the transmission distances of the telephone messages. So, the average toll message length and/or toll message transmission distance have increased. In other words, people tend to have longer telephone conversations and/or tend to telephone farther away. Recalling that annual average growth rate of the number of local messages is roughly half that of the number of toll messages (11.3%) for 1970-1980, one can safely conclude that there has been a substantial increase in the average toll message transmission distance over the last decade.³ This increase may indicate that social interaction is becoming relatively less dependent on distance, with the assumption that individuals tend to limit their telephone time allocation for the numerous toll telephone calls or relatively short transmission distances.

Although telephone services have existed in Canada for nearly a century, they still enjoy a large growth rate. It was above 10% in 1980, even though the GDP was stagnating and the population growth was small. This growth reflects drastic improvements in the price-performance ratio as experience accumulates, designs are improved, new features are added. The very short obsolescence cycle of transmission/electronic hardware is shown in Table 3.1. For several decades, the basic telephone terminal has not changed in its functions. Yet it has received particular attention from the designers (now product lines provide digital dials), and telephone terminals are available in almost every home (number of telephones per 100 population = 70 in 1980), nearly all of them being dial telephones. The availability and the constant adaptation of the product (i.e., hand-free telephone set, audio "plus", facsimile, etc.) to the needs is, of course, one factor that contributes to telephone traffic growth. In a way, growth induces growth.

The competitive environment in the telephone sector is affected by the recent technological developments in the telecommunication industry. These are pushing the CRTC to let new actors enter. The erosion of market boundaries may contribute to innovative strategies and further improvement of telephone services.

³ Statistical data show that for the same period 1970-1980, the number of messages to the USA and to overseas countries has grown respectively by 11.9% and 25.5% annually. Since the average transmission distance to the USA and overseas are obviously longer than the average transmission distances of all the toll messages recorded by the Canadian telephone companies, one can safely conclude that there is an increase in the average transmission distance.

TABLE 3.1

Obsolescence Cycle of the Transmission/Electronic Hardware

| | |
|--------------------|---------------------------|
| Semi conductors | 4 generations in 5 years |
| Mainframe Computer | 1 generation in 4 years |
| Microcomputer | 1 generation in 2-3 years |
| Microprocessors | 3 generations in 5 years |
| Packet switching | 3 generations in 8 years |
| Satellite | 5 generations in 20 years |

Source: Irwin, M.R., 1981

Increased transmission capabilities and reduced transmission costs will facilitate the diffusion and development of video-telephone services. Bell Canada is developing a digital compression technique (CODEX) that will reduce the video bandwidth requirements down to 1.5 M bits; a video message would then require a bandwidth only 24 times as wide as the bandwidth required for audio messages. Future transmission capacity capabilities can easily handle the increase in capacity required by video services.

Before video-telephones diffuse widely, telephone "plus" services will become available. These services respond to the need to send visual or data information while telephoning. Facsimile, slow-scan television screens, electronic blackboards, or data terminals will widen the telephone capabilities, and likely will compete with mail services and passenger transportation services. Bell-Northern Telecom is now marketing a device called the "Displayphone" which allows normal voice transmission and data transmission as well as quick access to electronic data bases.

The telephone sector remains profitable, even though it must adapt rapidly to changing technologies and to fast-growing traffic. This is true even though the sector must bear the entire cost of the infrastructure, and the revenues from services offered in the populated areas subsidize those offered in sparsely populated ones (equalization) without any governmental subsidies for the public service offered.⁴ Telephone services are the "stars" in terms of the growth-share portfolio.

3.3 Teleconference Services (Two-Way, Many-to-Many Communication Pattern)

3.3.1 General

There are new kinds of services that now tend to considerably increase the communication effectiveness of the basic telephone services. In time, these new breeds become entirely new services, as they respond to different communication needs, and are oriented toward specific segments of the population. Communicating word processor services, two-way Telidon services and teleconference services are just a few of these new kinds. They may compete with transportation services to some degree. Yet only teleconference services are likely to have a direct effect on passenger transportation services in the fairly near future.

⁴ Up to 50% to 60% of the cost of local telephone services is now derived from toll telephone services. Although governments do not give direct subsidies for telephone services, one may argue that the R&D program of the Department of Communications, in areas such as optical fibre and satellite communications, provides indirect subsidies to the telephone sector. Besides, in some provinces the telephone companies are Crown corporations, and the federal government is a shareholder of Telesat Canada, which is a member of the Trans-Canada Telephone System (ICTS).

Teleconference services can be defined as those that enable at least three individuals using at least three different terminals (audio, audio "plus", computer, video, etc., see Figure 3.4) to communicate among one another by connecting bridge joining the various transmission channels. Teleconferencing is usually defined as a generic term meaning interactive communications through electronic medium. Telephone and teleconference services allow, respectively, two-way one-to-one and two-way many-to-many communication patterns (see Figure 3.5). (Typical models of information flow are analysed by Carey, 1981.)

In fact, ordinary telephone services provided by the telephone companies can easily be turned into teleconference services if one end, or both ends, of the line use extensions, hand-free telephone sets or loudspeaking telephones (such as "Speakerphone" and "Conference 2000" terminal devices) to permit communication between more than two individuals. From the telephone company's perspective, such a use of telephone services cannot be differentiated from any normal use. Yet users enjoy teleconference services by the existing bridging facilities of the telephone extensions or by providing their own bridging. Many individuals use telephone services as teleconference services without even knowing it. Thus, whether one is aware of it or not, and whether one wants it or not, teleconference services are being used every day, and millions of Canadian television spectators witness the use of video teleconference services on the news programs.

Several federal departments have been involved in research and evaluation studies on teleconferencing. The Department of Communications began a teleconferencing research program as far back as 1972 (Hallbrook, 1972; Craig, 1974; Jull, 1976) and now integrates teleconference services as one element of the office of the future (see, for example, their discussion paper "Office Communications Systems Program", Serial No. DOC-5-80-DT, Ottawa, 1980). The Public Service Commission has also shown interest in conducting studies to evaluate the potential of teleconferencing for teaching and staff development (Ryan, 1976; Mendenhall, 1977). The Treasury Board gives information on the use of teleconference services available to the departments; these include, government-shared services, departmental or customized teleconference systems and common carrier services. The Ontario government is involved in promoting audio conferencing services as a substitute to travel through its Transportation Energy Management Program Teleconferencing Task Force.

Medical and teaching institutions and organizations have also shown interest in the capability of teleconference services (Roberts, 1981; Picot, 1981; Bertrand, 1976), and business-oriented hotels intend to offer video teleconference services on their premises (Danard, 1982).

FIGURE 3.4

Telephone and Teleconference Terminals

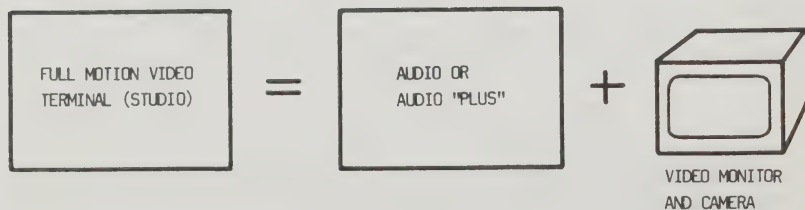
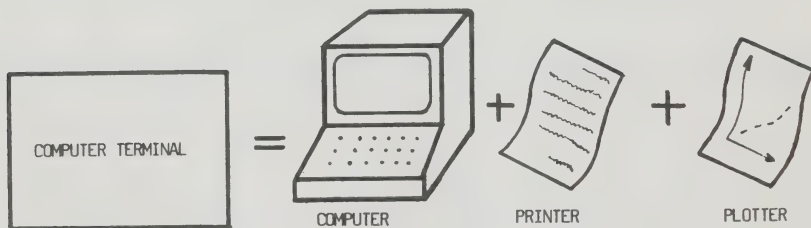
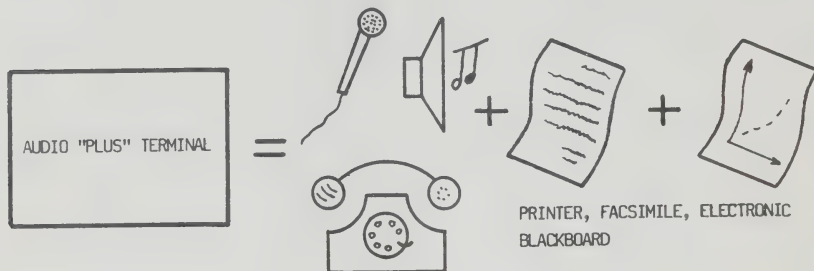
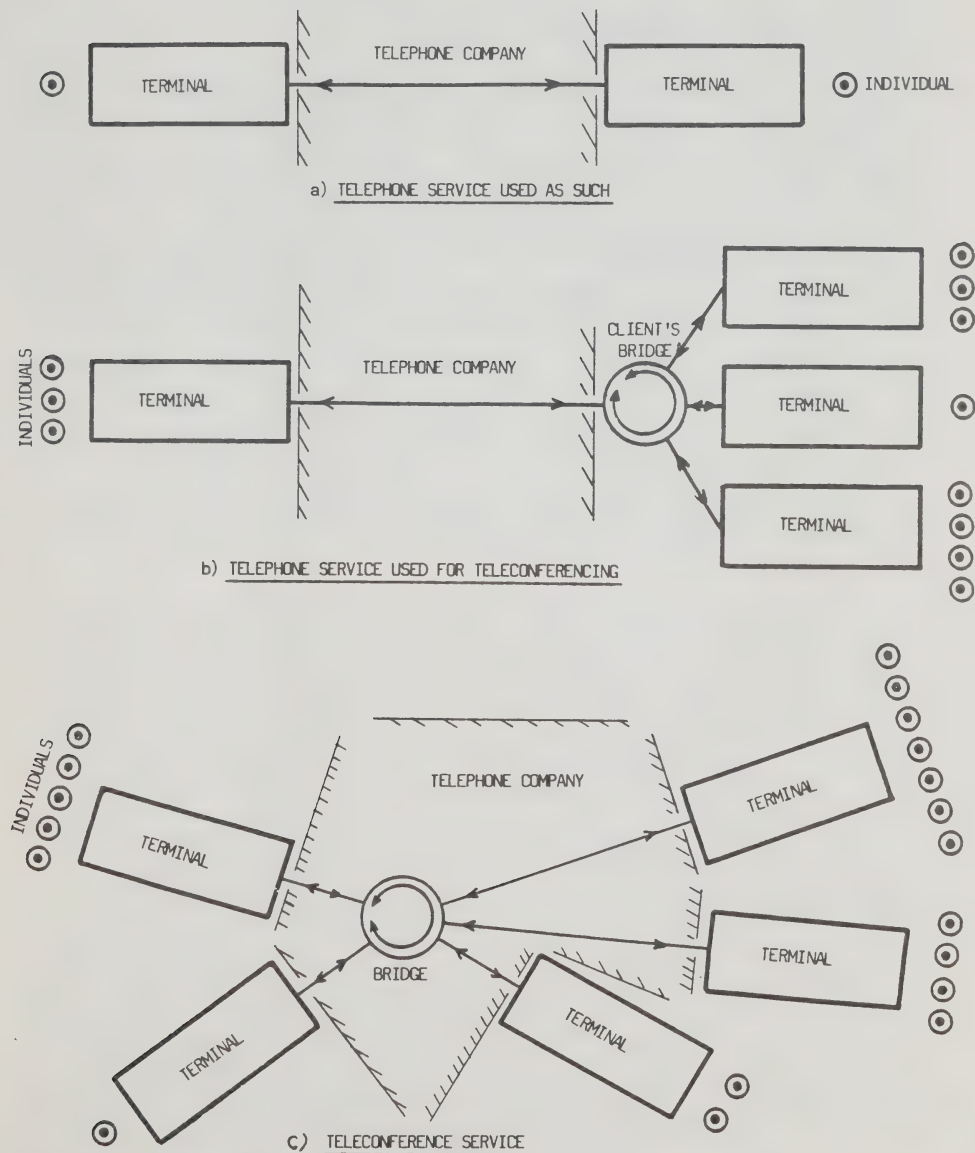


FIGURE 3.5

Differences Between Telephone and Teleconference Services
[in a) and b) the telephone company provides telephone services; in c) the telephone company provides teleconference services]



Teleconference services can be broken down into four categories depending on the terminal capabilities (refer to Figure 3.4):

- audio teleconference services,
- audio "plus" teleconference services,
- computer teleconference services; and
- full-motion video teleconference services.

3.3.2 Audio Teleconference Services

Audio teleconference services provided by telephone companies in Canada differ from telephone services only in the need to ask a telephone operator to connect the terminals to the same teleconference bridge. The participants may use their conventional telephone terminals or a hand-free telephone terminal in a normal office or home environment, or more sophisticated audio studios (privately owned or provided by the telephone companies). The great advantage of audio teleconference services over the other categories is that more than 400 million telephones can be reached around the world, with more than 15 million in Canada. This approach does not require any special investment from the user satisfied by an ordinary telephone set. The rate charged is that of ordinary telephone calls, augmented only by charges for bridging services when the bridging is provided by the telephone companies (rates in Table 3.2). Presently, the Canadian system coordinated by ICTS offers operator-handled services, yet the New Brunswick Telephone Company is implementing an experiment in the development of a dial-up bridge.

The diffusion of the audio teleconference product is just as large as that of the telephone product. But all the potential users are not "consciously" aware of the availability of teleconference services, and they still have to "learn" to use them. Canadian telephone companies report revenues from teleconference services as much less than 1% of total revenues. The estimated rate of growth is about 30% annually; thus telephone companies and ICTS cannot be expected to make much effort to promote teleconference services as long as these services generate negligible revenues. Of course, many individuals and private and governmental organizations use normal telephone services between two locations to provide their own teleconference bridge at each location, or use their own consolidated telephone systems. For example, the CNCP dedicated network is also being used to provide good quality audio teleconference services: the Ontario government reports that from February 1979 to August 1980, about 86 teleconferences took place involving about 10 participants in the average. In 1981 teleconference services provided by ICTS amounted to about 50,000, with an average of 4.6 locations (legs) and six participants per

TABLE 3.2

Long Distance Teleconference, Inter-Province within Canada

| | Setup Charge Per Leg | | | Person to Person Originator - Each Party (1) | Reverse Charges |
|----------|--------------------------------|--------|------------------------------|---|--------------------|
| | Initial Period 3 Minutes | Charge | Each Additional Minute | | |
| MTT | X | 1.85 | .18 | X | (2) (3) |
| NBT | X | 1.85 | .18 | X | (2) (4) |
| Bell | X | 1.85 | .18 | X | (4) |
| Man Tel | X | 1.20 | | X | (2) (4) |
| Sask Tel | X | 1.85 | .18 | X | (4) |
| AGT | X | 1.85 | .18 | X | (4) |
| BC Tel | X | 1.85 | .18 | | (4) |

(1) person to person rates may differ

(2) not permitted on conference calls within same exchange

(3) not clear whether inter-exchange conference charges reversible

(4) total charges must be billed to one telephone.

Source: Holbrook, 1981.

teleconference call. Assuming that the average conference call saved four trips, then about 200,000 trips may have been saved in 1981 by using TCTS teleconference services.

3.3.3 Audio "Plus" Teleconference Services

These are audio teleconference services complemented by additional visual aids such as electronic blackboards, facsimile or even slow-scan video, using normal telephone lines or narrow bandwidth data transmission lines. This type of service is promising, and rapid development is expected within the very near future by TCTS. The technology is readily available and terminals use the nation-wide network of the common carriers or a dedicated communication network. Furthermore, the terminals can be part of the equipment of the office of the future; therefore, no extra investment is necessary to hold audio "plus" teleconferencing. Audio "plus" teleconference services represent a first step toward the nation-wide introduction of real-time video teleconference services.

3.3.4 Computer Teleconferencing

Computer teleconferencing permits print-based communication. Participants to a computer teleconference do not need to be present simultaneously because they use computer-based message systems (Meyer, 1980). The terminals are either computer terminals or communicating word processors; the main input devices are keyboards, while the output devices are either printers or cathode ray tubes. Advantageous features of computer teleconferencing are mentioned below:

- A group of people can communicate with one another even though they are not available at the same time because they are busy or because of the limited duration of common working hours owing to time differences.
- The participants can address only the persons they wish to.
- The support from local staff can be used without slowing down or interrupting the conference.
- Costs are very low. The computer terminals are already amortized by other uses, and computer users are usually charged not by the time spent but by the amount of information (bits) transmitted. Typical costs are less than 25¢ per 15 words for any distance on a time-sharing computer connected to the PLANET system offered by Infomedia of Palo Alto, California (Stockbridge, 1981).

Although diffusion of computer terminals is far from being as large as that of telephone sets, terminals in the office of the future will certainly make computer teleconferencing

available in many offices throughout Canada. Computer teleconferencing should be less expensive than audio teleconferencing by the mid-1980s (Turoff).

3.3.5 Video Teleconference Services

Video teleconference services, which provide simultaneous voice and video transmission to all participants, are the ultimate in the level of exchange permitted by an electronic medium (Table 1.1, Volume 2). It is now the most expensive way to meet electronically, but it is also the only way that permits face-to-face meetings; thus it is a logical substitute to physical person-to-person meetings. Although transmission costs are much greater than those for audio transmission, it is expected that, with the use of digital compression techniques and with the adoption of standards for transmission bandwidth, acceptable real-time video images could be sent within a 1.5 mega-bits bandwidth (Digital CODEX system of Bell Canada) equivalent to that of 24 audio signals. Nonetheless, conventional telephone switchboards and transmission lines cannot handle these broad-bandwidth signals, so dedicated data communication networks or satellite links are required for transmission. In addition, production costs remain very high. CNCP estimates that the production costs could be as much as four times the transmission costs (Hollbrook, 1981).

The image quality of systems such as digital CODEX would be lower than that of teleconference images seen on commercial television which comply with the standards of the National Television Standards Committee (NTSC). There is disagreement over which image standards should be adopted for teleconference video signals (e.g., colors, resolution, number of frames per second, etc.); better quality would involve wider bandwidth and thus higher costs.

Bell Canada provides video teleconference public studios in Montreal, Ottawa and Toronto. The video channels may be withdrawn from teleconference services at any time during the conference. A couple of years ago, typical charges for services between Montreal-Toronto were \$100 per studio plus \$45 per 15 minutes for network use. But it is not meaningful to talk about rates now because these services are provided at rates much below any that would reflect real costs. In any case, today's rates are much higher than those that will be provided 10 years from now. Services then will benefit from economies of scale; they will use digital compression techniques along broad bandwidth transmission channels provided by optical fibres or satellite transmission links, and digital switching devices designed for video signals. Country-wide teleconferencing will be facilitated after the launch of Anik C operated by Telesat Canada. Anik C could provide enough transmission capacity to accommodate video signals for teleconferencing.

Teleglobe Canada, in collaboration with Intelsat, is about to experiment with an international video teleconference service between Montreal and London, England, and between Montreal and Paris, to carry out a market study.

In the United States, American Telephone and Telegraph (AT&T) will provide video teleconference services to up to 42 US cities by the end of 1983 (IEEE, 1982). The service, marketed as Picturephone Meeting Service, is designed to operate over a network separate from the existing telephone system and to use a new compression technique purchased from the Nippon Electric Co. of Japan. Customers can use public video teleconference rooms at about \$165 per half hour. Or they can have private video teleconference rooms built on their own premises, at a cost of \$117,000 initially, and pay \$11,950 monthly for equipment installation and rental; additional network use charges will be added to rental costs. Here again, the service rates applied do not necessarily cover the real costs, and the rates of future continent-wide video teleconference services are likely to be much lower than present-day rates.

It is worth mentioning that, in the wake of the experience of the Holiday Inn in the United States, business-oriented hotels in Canada might soon provide video teleconference facilities on their premises. (Danard, 1982)

3.4 Air Services

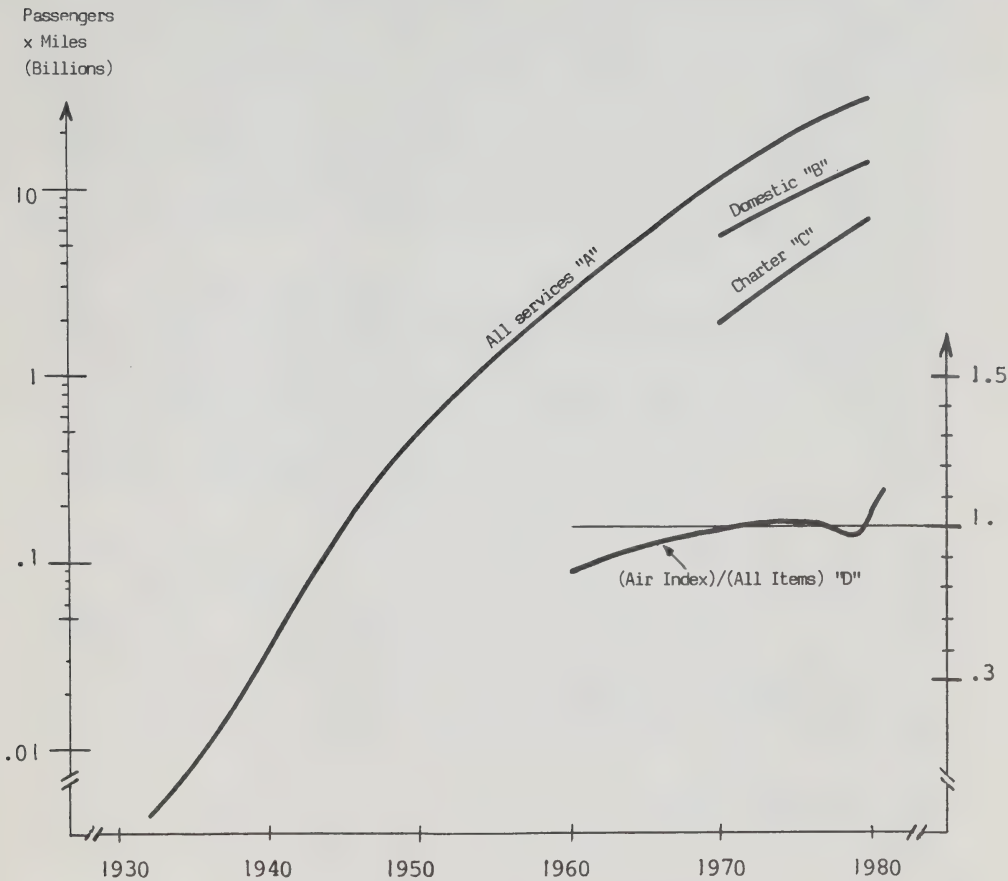
Figure 3.6 shows four curves:

- A) Shows the trends of the passengers x miles flown (passengers and crew), domestic and international traffic, all services;
- B) shows the passengers x miles flown by scheduled Canadian carriers across Canada only;
- C) shows the passengers x miles flown by non-scheduled carriers;
- D) represents the relative change in the air transportation consumer price index with respect to the all-items consumer price index, i.e., the air transportation consumer price index over the all-items consumer price index.

Since the beginning of commercial aviation in Canada, air passenger traffic has enjoyed a high growth rate thanks to the constant modifications and improvements of the air services, and thanks to the opening of new markets. The average annual growth rate has been 9.5% during 1970-1980. Technology has been a prime factor in this rapid development. In the 1960s, jet airplanes brought smoother and quicker rides, along with simpler maintenance and lower fuel

FIGURE 3.6

Air Services



Data Source: Statistics Canada Cat. 51-002, 62-010.

costs; a decade later, wide-body airplanes made long trips even more comfortable, and permitted further reduction of costs thanks to economies of scale. Jet engines of the second generation, along with various operational procedures, have reduced the effect of increasing oil prices on air fares during the 1970s. Marketing innovations and changes in the regulatory environment have also had a favourable effect on development. Scheduled services grew rapidly during the 1960s, and travel agents marketed transport services in their packaged tours. At first, regulation slowly eased the restrictions imposed on non-scheduled air services. Later in the 1970s, regulations changed the competitive environment for international as well as domestic services. Influence zones of the national carriers were modified, and more gateways and traffic rights were granted to foreign carriers.

Right now, however, Canadian and foreign carriers have growth rates close to zero, and the increase in the airline productivity is not sufficient to offset the ever-increasing price of oil (Air Transport World, Oct. 1981). Wide-body aircraft still remain economical on high-traffic-volume air routes, but the air carriers are turning to small module energy-efficient airplanes on the low-traffic routes to reduce their fleet capacity and energy costs, while maintaining a relatively constant number of flights.

Canadian air carriers apparently will not be able to offer substantially new air services within the foreseeable future; STOL services for the Toronto-Ottawa-Montreal triangle will provide only a marginal improvement. Air fares in constant dollars have been kept at a fairly constant level throughout the 70 s, yet curve D of Figure 3.6 indicates that the air consumer price index has increased sharply by more than the all-items consumer price index over the last couple of years.

3.5 Rail Services

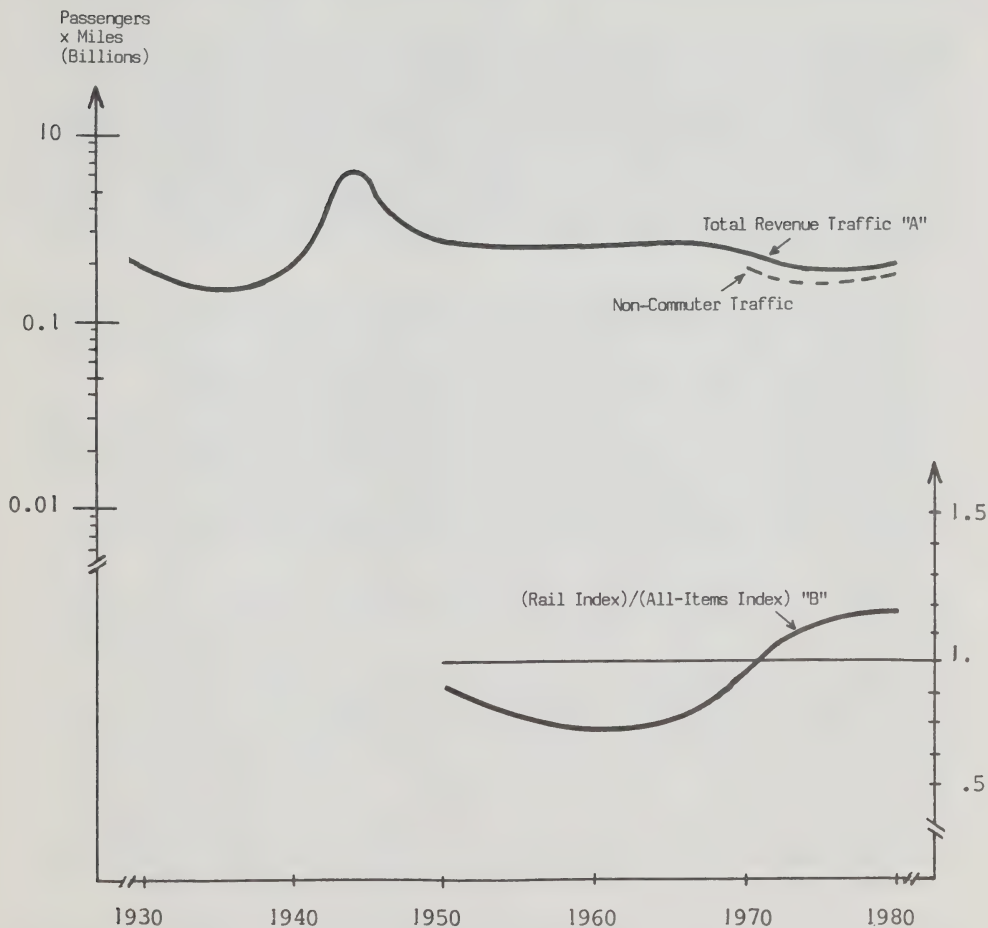
Figure 3.7 shows two curves:

- A The evolution of the number of passengers x miles carried; and
- B The relative change in rail transportation consumer price index with respect to the all-items consumer price index (i.e., the ratio of the rail transportation consumer price index over the all-items consumer price index).

The present number of passengers transported by rail (including commuters and non-commuters) is roughly equal to the number transported in 1906 (the Canadian population was then just above 6 million, about 25% of today's population). But, in those days there were few modes to compete

FIGURE 3.7

Rail Services



Data Source: Statistics Canada Catalogue 52-210.

with railway services. Horses, horsedrawn carts, a few very unreliable automobiles and boats could not provide better passenger services than the railway. In those days the rail mode was just as innovative as the air mode is today. Railway traffic peaked during the First and Second World Wars, and was very much affected by the Depression. Curve A of Figure 3.7 shows that the traffic evolution in terms of the number of passengers x miles carried is similar to that of the number of passengers transported (refer to Figure 2.2).

In the 1920s, the diffusion of automobiles and the availability of bus services had an immediate effect on railway traffic for relatively short trips. When the Second World War ended, commercial aviation started to compete for long haul and transcontinental trips. The quasi-monopolistic situation turned into a very competitive one where the rail mode had fewer and fewer differential advantages over other modes. This is unlike the situation in Europe where train services benefit from:

- higher traffic density;
- comprehensive networks reaching nearly every town;
- smaller distances between towns;
- higher air fares per passenger x mile transported;
- saturation of traffic on roads and highways;
- comparatively higher costs of gas (railway electrification makes rail transportation very attractive, because it uses energies other than energy provided by fossil fuels),
- a protected competitive environment in countries such as Switzerland and France where bus services are not permitted on routes served by railway services.

The new equipment introduced by CN and CP in the 1950s, the Red, Blue and White campaign of the 1960s and the creation of VIA Rail late in the 1970s have not succeeded in maintaining traffic growth. Service cutbacks may worsen the situation, to the point that train services only offer differential advantages over other modes for those commuters who want to avoid road traffic, or for those tourists who want to enjoy the ride across Canada. Only about 1% of present train passengers go the whole transcontinental route. Statistics indicate that, in 1980, the average passenger journeys were 16 miles for 15.5 million commuter passengers and 241 miles for 7.4 million non-commuter passengers.

The present poor condition of railway tracks, which are shared by both passenger and freight trains, and the absence of tracks dedicated to passenger trains, does not make substantial improvement in the level of service feasible. Speed and comfort of Light Rapid Comfortable (LRC) trains may not be sufficient to compete with the level of service offered by buses, airplanes and automobiles. Projects of very high speed train services like the Shinkansen (Japan)

and TGV (France), using dedicated tracks, would still not be fast enough to reduce city-center to city-center trip durations below those offered by air services. In any case such services would be restricted to the Windsor/Quebec corridor, where traffic is the highest. Assuming that such projects were economically viable (viability remains to be proved, in either monopolistic or competitive cases), they would still have a negative effect on the bus carriers, which cross-subsidize the smaller rural routes with fares charged on the high density routes between large cities.

The lack of flexibility in the module size of the trains has led Via Rail to operate fewer trains carrying more passengers, to improve the load factor and to reduce the energy consumption per passenger x mile. Even though rail transportation is potentially the most efficient mode in terms of energy required to carry one passenger over a given distance, present load factors make it less energy efficient than the automobile, bus and air modes for intercity trips in Canada.

Curve B of Figure 3.7 indicates that the rail consumer price index recently has risen faster than the all-items consumer price index. From 1965 to 1975, it grew more than four times as rapidly as the all-items consumer price index. The rail consumer price index, however, includes commuter fares, which have probably increased more rapidly than non-commuter fares. Whatever the present level of fares, passenger rail services are highly subsidized (\$506 million for the present fiscal year), and passengers pay about one-third of the real cost. There remains the question of what "real cost" means, as the usage charges paid to CP and CN are arbitrarily fixed; therefore, it is impossible to assess proper charge levels because the tracks are primarily used for freight transportation.

The future of passenger rail services in Canada is very uncertain. Real innovations will not happen unless an extremely expensive aid program is provided by the federal government.

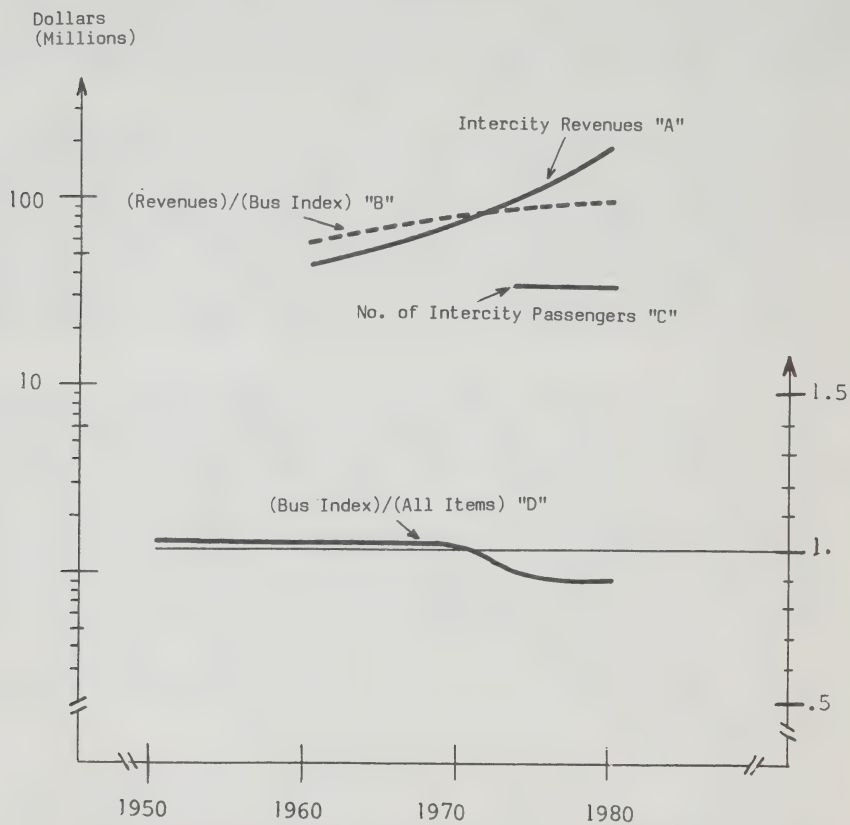
3.6 Bus Services

The curves shown in Figure 3.8 indicate:

- A intercity bus carrier revenues;
- B ratio of intercity revenues to the intercity consumer price index;
- C number of intercity passengers;

FIGURE 3.8

Bus Services



Data Source: Stats. Canada Catalogue 53-215; 62-010.

D) the relative change in intercity bus consumer price index with respect to the all items consumer price index, i.e., ratio of the intercity bus consumer price index over the all-items consumer price index).

Curve C shows that the number of passengers has been fairly constant for more than five years. Curve B shows the "deflated" revenues, 1971 being the year of reference. If one assumes that the bus fare structure has not been changed drastically throughout the period studied, then curve B also indicates the "volume" (passengers x miles) transported. Statistics on the number of passengers x miles are not readily available). Curve B is nearly parallel with curve C; thus with the above assumptions, one can conclude that the average trip length by passenger has remained fairly constant.

The number of passengers x miles is given by the Travel Survey (discussed in Sec. 3.7) since the third quarter of 1978. Traffic for 1980 is 2.15 billion passengers x miles. Using curve B ("deflated" revenues) and taking the above remarks into consideration, one obtains an estimated "volume" growth of 18% over 10 years; therefore, the estimated traffic for 1970 is 1.8 billion passengers x miles.

The Canadian intercity bus system, closely related to the United States bus system, appears to be operated efficiently everywhere except in the Maritime provinces. Bus services are often more rapid than rail services despite speed limits on highways; new buses are comfortable, though less roomy than train cars; schedules are frequent and the size of a bus module can efficiently match traffic demand for low-density and high-density routes, as well as peak and off-peak hours and seasons; more new bus services are being aimed at business passengers.

Just as the telephone reaches almost every home in Canada, buses reach most cities and towns via the highway network. But, unlike the telephone network, bus carriers pay only one share of the highway network costs (which are subsidized by governments) through licenses, fuel taxes and corporate taxes.

Bus services remain profitable, even though low-traffic routes are cross subsidized by high-traffic ones. Energy consumption is optimized by high load factors and the bus mode now requires less energy to carry intercity passengers than any other mode. The trend to relatively decreasing bus fares that started early in the 1970s (curve D of Figure 3.8) has been stopped by rising energy costs. Yet, since about 1975, deflated bus fares have remained fairly constant despite rising energy costs.

The slopes of curves B and D (they are almost horizontal) may indicate that the traffic "volume" in terms of passengers x miles has been steady and that bus services may have lost some of their shares to air services and very likely to the automobile.

3.7 Automobile

The transportation services analyzed above are public services for which fairly reliable data are available. The usage patterns of the automobile, however, reflect individual needs and are difficult to quantify. A Travel Survey initiated in 1978 is the only means to quantify the automobile mode.⁵ This survey includes all Canadian residents, but excludes armed forces personnel, and traffic in Yukon and Northwest Territories. It is concerned only with trips longer than 50 miles. A comparison of the results of this survey with data provided by Statistics Canada shows that for the air and rail modes, for which statistics are reasonably reliable, the Travel Survey gives traffic levels lower than those given by Statistics Canada.⁶ The Travel Survey gives 1980 traffic as 103 million persons x trips, or 35 billion passengers x miles. Since the travel survey was initiated in 1978, it may be useful to estimate the traffic in 1970 as this information will be required in Sec. 5.1. Knowing that the gasoline consumption went from 24 billion litres to 31.9 billion litres during the 1970-80 period, average annual growth of 2.8%, and assuming that the average miles x passengers per litre of the automobile fleet increased by 4.6% annually, one finds an estimated traffic growth of 7.4% annually. Hence the estimated 1970 traffic is 17.3 billion passengers x miles.

Present innovations, such as energy efficiency improvements and use of new liquid fuels, are minor ones. No major innovations are likely to take place before the turn of this century. Hence the cost of automobile services may continue to rise in real terms.

3.8 Service Life Cycle

In an economic context, there is a continuous need for products and services to satisfy the ever-growing basic needs and desires of people. These needs and desires, although growing quantitatively, are time dependent as to their qualitative characteristics; technological innovation

⁵ Data from the Travel Survey used in the present document have been kindly transmitted by Mr. André Lord, Canadian Government Office of Tourism, Research and Analysis, Ottawa.

⁶ The following reasons may explain the differences:

- Non-residents who travel in Canada are not reported.
- Evaluation of trip distances are subjective.
- Distances to destinations more than 3,000 miles away are not differentiated; thus the traffic in terms of passengers x miles recorded for the air mode may be underestimated.

and sociological evolution are the primary factors that modify these characteristics. For example, a technological breakthrough, a fad or fashion may terminate a product's potential: natural rubber was replaced by synthetic rubber; liquid crystal displays were replaced by light-emitting diode displays used in wristwatches. In a similar way, telegraph services and trans-Atlantic boat passenger services were stopped because more suitable services became available (i.e., telephone and air services). The time dependence is not necessarily deterministic, and managerial creativity and ability to harness market dynamics is largely responsible for the changes in the demand for a product or service.

The product/service life cycle is characterized by an S-shaped diffusion curve, followed by a plateau, then eventually a downward phase. As given by Glueck, four phases are usually considered:

- Introduction - "Development of the product and/or service and/or process and/or market characterized by inception; missionary work; lack of customer knowledge; much personal selling and service; continued product and/or service development; little or no competition";
- Growth - "Growth of product and/or service and/or process and/or market characterized by demand exceeding supply; increase in production capacity; order taking; little promotion, low sales effort; competitors enter market";
- Maturity - "Maturity of product and/or service and/or process and/or market effort; low margin mass selling; over-capacity in production; much promotion; much competition";
- Decline - "Decline of product and/or service and/or process and/or market characterized by big subsidization; decreased demand and competitors leaving the market".

Throughout its life cycle, a service may undergo substantial changes. It may be quite subjective to tell whether service A has reached maturity and gives its market share to a new service B or whether service A is just evolving toward service B, assuming that the intrinsic characteristics remain the same. For instance, an audio teleconference service may be regarded as an improvement of existing telephone services, or as a new line of services responding to specific needs of a specific segment of the population. A high-speed train service such as the TGV service may be considered to be simply an improved service by the passengers travelling beyond the segment where a high-speed train service is provided, or as an entirely new service, readily able to compete with air services, by those passengers travelling within the high-speed segment. A high-speed train on the Quebec-Windsor corridor might provide an improvement of the

existing service for a passenger travelling from Quebec to Vancouver, yet it would be a new service for a passenger travelling from Montreal to Toronto. From a marketing point of view, one may consider that a service has evolved into a new service when this new service requires a new marketing strategy or addresses a different segment of the population, even though the basic characteristics of the new service remain those of the original one.

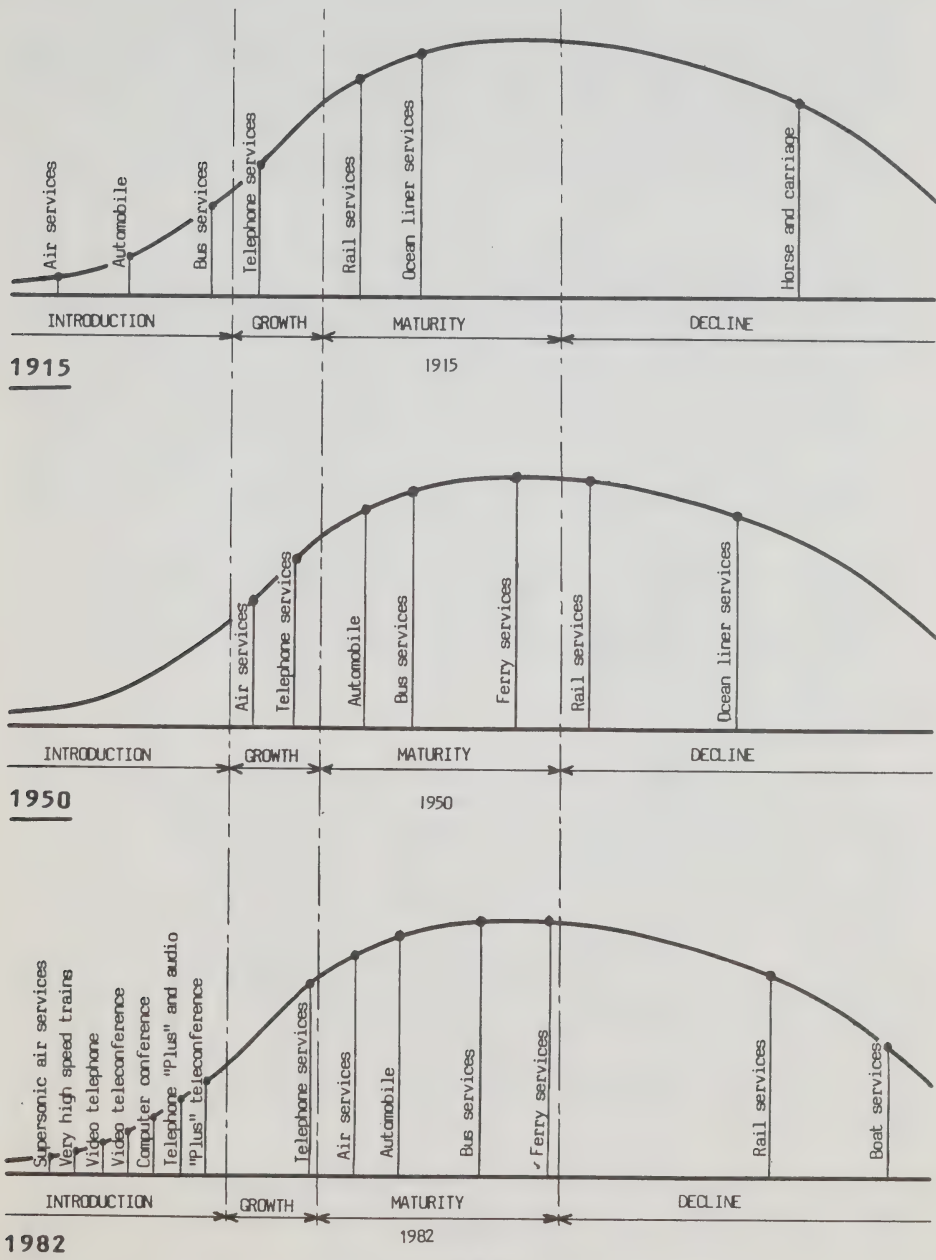
The position of services on this life cycle curve can be plotted for three characteristic periods of this century (Figure 3.9), using the detailed market analysis carried out for the various services, and considering a classical curve common in product life cycle analysis. One must keep in mind, however, that each phase of this cycle may in fact stretch forever because of the continuity of human interaction.

In a Canadian context the following observations can be made:

- A) Telephone services rapidly went through the introduction phase; the invention of analogue voice transmission was immediately followed by the creation of a commercial network. These services have remained in the growth phase for more than half a century, and improvements in the performance/price ratio expected from technologies already available indicate that telephone services will remain in the growth phase for at least the next 20 years. Telephone "plus" services will, of course, extend the growth period of telephone services. This period will terminate when each home and office has video telephone/teleconference services.
- B) Teleconference services are now in the introduction phase, and audio "plus" teleconference services are very close to the growth phase. Within five years, computer and video teleconference services will most likely have a strong effect on other services fulfilling intercity communication needs.
- C) Air services benefitted from the development during the Second World War, to the point that the air sector rapidly passed from the introduction to the growth phase. With the distances that separate Canadian cities, this new mode was bound to have a large effect on the transportation mix for long-haul travel. The growth phase has been marked by several technological and marketing innovations; however, it is reasonable to think that the maturity phase has been reached. The supersonic era foreseen with planes such as Concorde has definitely been pushed away for at least four decades, when new and cheap forms of energy suitable for air transport become available (hydrogen might be the fuel of the future). In

FIGURE 3.9

Positions of the Transportation-Telecommunication Services on a Typical Service Life Cycle, for 1915, 1950 and 1982



any event, because of environmental effects caused by the supersonic shock wave on animals, people and structures, these services might not be accepted for transcontinental trips.

- D) Rail services, thanks to considerable national efforts and foreign investment, went rapidly into the growth phase, but also were soon hit by the introduction of bus services and automobiles. The maturity phase was reached in the 1920s, and the rapid diffusion of air services caused the decline of long-haul rail services. The future of Canadian passenger rail services remains unknown. By the year 2000, rail services might be limited to commuter lines and to transcontinental tourist services.
- E) Bus services and automobiles went fairly rapidly into a growth phase that stretched for many decades. Bus services, however, reached the maturity stage in the 1960s, and automobiles are now about to reach this stage. It is not obvious that bus services might soon reach the decline stage. The future of bus services is determined mainly by their relationships with air services and with the automobile, and by the amount of subsidies that VIA Rail will receive in the years to come. Future intercity automobile passenger traffic will most likely be affected by behavioural and social factors, such as travel time budget allocation, touristic use of automobiles, social cost of casualties, and eventually by rising energy costs. Teleconference services might have a profound effect on the intercity bus services and automobile traffic, i.e., the automobile might become essentially a recreational vehicle.

3.9 Conclusions

In the near future, the transportation sector will not offer any innovative services: the air mode has had to re-define its development strategy, and innovations in favour of air services will not compensate for the ever-increasing advances of telecommunication services. The rail mode may be compelled to continue to reduce the level of service (frequency of services, network size) if traffic continues to stagnate. The bus mode and the automobile will be subject to competition from telecommunication services and to competition from rail services on the high-traffic routes if subsidies contribute to lower rail fares.

In the near future, the telecommunication sector will offer many innovative services, such as telephone "plus" and teleconferencing.

In the very-long-term future, transportation might offer innovative services on very-high-speed, guided-surface vehicles, or on supersonic airplanes.

CHAPTER 4 - THE POTENTIAL FUTURE OF TELECOMMUNICATION SERVICES

4.1 General

The telecommunication services "revolution" is still ahead, but not very far ahead, as technological and financial supports are available to feed changes. It is only 10 years ago that American Telephone & Telegraph (AT&T) dropped the Picturephone project. The company is already proposing a new service, the Picturephone Meeting Service, providing video transmission capabilities (see Section 3.3). This first attempt to introduce video transmission services, followed by a quick recovery, must be compared to the unsuccessful introduction of the Anglo-French Concorde. On one hand, rapid technical progress and financial resources permitted the launch of another video telecommunication project, but on the other hand, environmental problems, comparatively slow technological development and lack of financial incentive to invest in the development of a second generation of supersonic airplane have stopped all development projects. A similar comparison would apply to guided ground vehicles such as air cushion or magnetic levitation vehicles. Changing economic environments may, of course, explain why the telecommunication sector can recover so quickly from difficulties to market new services.

Technical and marketing innovations clearly affect the rate of penetration of new transportation and telecommunication services. Yet, as shown in Chapter 6, the rate of penetration cannot precisely be forecast; hence the "date" of the anticipated "revolution" remains unknown. Even though the date is uncertain, the effects of this "revolution" can be anticipated. It is desirable to (a) find out how new telecommunication innovations, particularly those related to "electronic meetings", can fulfill communication needs in place of transportation services, and b) to determine the potential market share, in the long run, assuming that diffusion has taken place and that individuals will continue to struggle for more effectiveness and efficiency in the ever-competitive world environment.

4.2 Social Evaluations of Electronic Meetings

A comprehensive summary of evaluations results of electronic meetings and person-to-person meetings has been given in a book by Johansen et al., this summary is supported by numerous references. Here are the main findings:

4.2.1 Audio Teleconferencing

- a) Strengths - "Audio meetings are adequate for a number of typical business and research situations, they are particularly satisfactory for communications tasks which stress information exchange and problem-solving."

"In intense communication situations, such as bargaining or negotiations, audio meetings may offer subtle advantages to some participants."

"Audio permits rapid communication with less travel."

"Audio permits accurate communication."

"Audio promotes controlled participation."

- b) Weaknesses - "Audio meetings are not satisfactory for tasks which stress interpersonal communication, such as negotiation or getting to know someone."

"Audio can create an impersonal, uncooperative communications environment."

"Audio may be less productive than other media."

"Audio meetings are personally demanding."

"Users typically have negative expectations about audio."

4.2.2 Computer Teleconferencing

- a) Strengths - "The print mode provides advantages over the spoken word of other media."

"Computer conferencing increases continuity of communication by making it less dependent on time and space."

"It is possible to get a sense of interpersonal interaction with computer conferencing."

"Computer conferencing is particularly well suited to tasks involving management of technical information."

"Computer conferencing promotes equality and flexibility of roles in the communication situation."

"Computer conferencing can be used by people without highly specialized skills."

- b) Weaknesses - "The written communications inherent in computer conferencing are less efficient than other media."

"The self-activated nature of the medium may inhibit its use."

"The communication process in computer conferencing is very demanding."

"The sense of interpersonal interaction is sometimes weak in computer conferencing."

4.2.3 Video Teleconferencing

- a) Strengths - "Video meetings are satisfactory for a wide range of typical business communication tasks, but are particularly valuable - compared to non-visual media - for complex communication situations."

"Video is more effective than non-visual media for tasks which stress interpersonal communication."

"The visual capabilities inherent in video systems are important advantages for some types of group communication."

"Video meetings are orderly, but not necessarily hierarchical."

"New users tend to respond positively to video."

"Video meetings may be more "persuasive" than via other media."

- b) Weaknesses - "Video meetings are not perceived as satisfactory for communicating with strangers or people of different ranks; furthermore, they may not be necessary for many tasks for which they are satisfactory."

"While better than audio for some interpersonal tasks, video meetings may not match the quality of person-to-person meetings."

"Some of the characteristics of video may be perceived as disadvantages by the users."

4.2.4 Person-to-Person⁷ Conferencing

- a) Strengths - "Person-to-person meetings are particularly important for intense, interpersonal communication tasks."

"Person-to-person meetings promote greater information exchange than audio or video."

⁷ Note that the authors use the expression "face-to-face". To be consistent with the rest of this document, person-to-person has been substituted for "face-to-face" in the text quoted.

"Person-to-person is a 'friendly' medium."

"Person-to-person is more 'commanding' than other media."

"People generally prefer person-to-person to other media."

- b) Weaknesses - "While person-to-person is preferred for many communication tasks, it may not be necessary."

"The 'personal' nature of person-to-person may inhibit communication in some situations."

This evaluation, although focussed on teleconferencing, is general and remains valid even when the number of participants in a meeting is reduced to two, in which case electronic meetings are simply telephone conversations (with or without electronic aids).

4.3 Substitution for Travel to Business Meetings

4.3.1 General

In the 1970s, the idea of substituting telecommunication services for transportation services received much attention. Many comprehensive studies tried to assess this potential substitution and its effects (Harkness, 1979), but the most relevant to the present study are those carried out by the Business Planning Group (BPG) of Bell Canada and by the Long Term Studies Working Group of the Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications (CEPT). All of these studies focussed on the assessment of the market share regarding the substitution for business trips because most activities conducted during a business trip (Table 4.1) can appropriately be performed using existing and future telecommunication services.

4.3.2 Bell Canada Survey

In 1973, the BPG conducted a survey among business passengers for the four legs of the Quebec-Windsor corridor (less than 350 miles each one way): Montreal/Toronto, Montreal/Ottawa, Montreal/Quebec, and Toronto/Ottawa. Some 26,000 self-administered mailback questionnaires were distributed to travellers; 9,616 questionnaires were returned. The survey report by Kollen and Garwood indicates that "...approximately 20% of the business travellers sampled would not have taken their current trips had an acceptable communications alternative been available...", but the BPG has not been able to identify "a homogeneous model of the typical substituter". It was felt that "from a marketing point of view future communications systems will likely be used more as a

Table 4.1

Meeting Purpose

| | | |
|-----|--------------------------|--|
| 45% | <input type="checkbox"/> | Information transmission - exchange of information about recent events to keep current |
| 28% | <input type="checkbox"/> | Exploratory - identification, review of considerations basic to establishing a policy or plan of action |
| 20% | <input type="checkbox"/> | Transactional - airing conflicting views, discussion of incompatible factors, resolution by discussion and/or compromise |
| 36% | <input type="checkbox"/> | Planning - formulation of a plan, establishment of priorities, selection of alternative course(s) of action |
| 13% | <input type="checkbox"/> | Implementation oriented - development, assignment of responsibilities of action, scheduling |
| 20% | <input type="checkbox"/> | Performance review - monitoring work progress in one or more programs, projects or studies |
| 8% | <input type="checkbox"/> | Crisis decision-making |
| 4% | <input type="checkbox"/> | Other |

Source: Kollen, J. and Garwood, J., 1975

supplement to travel rather than as a replacement or will be used by business people who will not travel extensively in the course of their business".

The substitution rate of 20% indicated by the BPG is relatively high when the points below are considered.

- The survey addressed a large population, namely travellers on business trips, thus it did not address a good sample of the business population, because those who already tend to use telecommunication services as substitutes to business trips are necessarily under-represented.
- The four legs of the Quebec-Windsor corridor contribute to a large part of the total business traffic in Canada; along the corridor transportation services offer the best level of service in Canada and intermodal and intramodal competitions are the highest. The corridor, however, does not have the features characteristics of typical Canadian transportation services: low traffic densities with limited frequency of services and relatively poor intramodal and intermodal competitions (only air services are cost-effective for long-haul business trips). Hence, transportation routes where telecommunication services would have the greatest differential advantages over transportation services have been discarded. From the BPG's point of view, though, it made sense to limit the study to the geographical area where Bell Canada provides telephone services - Ontario and Quebec.
- Finally, the survey was conducted just prior to the oil embargo on October 17th 1973, and thus before drastic changes took place in the Canadian economy, and before it became obvious that industrialized countries could not consider fossil fuels to be indefinitely available.

The BPG's percentage of substitution, therefore, is a very conservative estimate if representative of the total domestic traffic and if considered in the current economic environment.

Further details concerning the results of BPG's survey are presented in Tables 4.2 and 4.3.

4.3.3 Study of the Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications

The other relevant study was initiated by the CEPT in the mid-1970s (Reid, 1977). The potential demand for teleconference services in Denmark, West Germany, France, Italy, Norway, Sweden and the UK was evaluated using a method relying on computer-based mathematical models. This method consisted of six stages: a) survey of face-to-face meetings - the data covered 26,000 meetings, 6,000 office-based staff

TABLE 4.2

Characteristics of the Trip

| | | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--|------------------------------|
| — When you received this questionnaire you were travelling: | | (check one) | | (check one) | |
| | | Toronto | <input type="checkbox"/> 23% | Toronto | <input type="checkbox"/> 18% |
| | | Ottawa | <input type="checkbox"/> 27% | Ottawa | <input type="checkbox"/> 3% |
| | | Montreal | <input type="checkbox"/> 41% | Montreal | <input type="checkbox"/> 33% |
| | | Quebec City | <input type="checkbox"/> 5% | Quebec City | <input type="checkbox"/> 11% |
| | | Other (specify) | | Other (specify) | |
| | | | 4% | | 4% |
| — You are (were) travelling by: | | | | | |
| | | | | Automobile | <input type="checkbox"/> 19% |
| | | | | Bus | <input type="checkbox"/> 3% |
| | (check one) | | | Airplane | <input type="checkbox"/> 6% |
| | | | | 1st Class | <input type="checkbox"/> 54% |
| | | | | Economy | <input type="checkbox"/> 9% |
| | | | | Train | <input type="checkbox"/> 10% |
| | | | | Club | |
| | | | | Coach | |
| — You are: | | (check one) | | On your way to business | <input type="checkbox"/> 65% |
| | | | | Returning from business | <input type="checkbox"/> 35% |
| — (a) You will be (were) away on business for: | | | | Less than 1 day | <input type="checkbox"/> 25% |
| | | | | 1 day | <input type="checkbox"/> 25% |
| | | | | 2 days | <input type="checkbox"/> 20% |
| | | | | 3 days | <input type="checkbox"/> 13% |
| | | | | 4 days | <input type="checkbox"/> 7% |
| | | | | 5 days | <input type="checkbox"/> 5% |
| | | | | More than 5 days | <input type="checkbox"/> 5% |
| (b) How many hours will be (were) actually spent in business meetings? | | | | 12 | hours |
| — The reason(s) for taking this trip are(were): | | | | Attend convention | <input type="checkbox"/> 14% |
| | | (check all appropriate categories) | | Attend training program | <input type="checkbox"/> 6% |
| | | | | See vendors | <input type="checkbox"/> 7% |
| | | | | See customers | <input type="checkbox"/> 22% |
| | | | | Meet with businessmen in another organization | <input type="checkbox"/> 23% |
| | | | | Inspect your local operations | <input type="checkbox"/> 16% |
| | | | | See higher-ups in your organization | <input type="checkbox"/> 11% |
| | | | | See peers or subordinates in your organization | <input type="checkbox"/> 23% |
| | | | | Other (specify) | |
| | | | | | 14% |
| — Which of the following are you carrying to (from) the meetings? If you are returning from meetings, please indicate both those items you carried to the meetings and those items you acquired while at the meetings. | | | | | |
| | | Carrying (carried) to meetings | | Acquired at meetings | |
| Letters | <input type="checkbox"/> 34% | | | <input type="checkbox"/> 5% | |
| Documents | <input type="checkbox"/> 68% | | | <input type="checkbox"/> 17% | |
| Diagrams or drawings | <input type="checkbox"/> 20% | | | <input type="checkbox"/> 4% | |
| Charts or graphs | <input type="checkbox"/> 12% | | | <input type="checkbox"/> 3% | |
| Maps | <input type="checkbox"/> 3% | | | <input type="checkbox"/> 1% | |
| Computer print-out | <input type="checkbox"/> 8% | | | <input type="checkbox"/> 2% | |
| Photographs | <input type="checkbox"/> 7% | | | <input type="checkbox"/> 1% | |
| Equipment | <input type="checkbox"/> 5% | | | <input type="checkbox"/> 1% | |
| Other (specify) | | | | | |

TABLE 4.2 (cont'd)

Characteristics of the Trip

| | | |
|--|----|---|
| (a) How many different meetings will (did) you attend on this trip? | 3 | meetings |
| (b) How many business associates are travelling (travelled) with you on this trip? | 1 | associates |
| (c) How many non-business associates (e.g. family) are travelling (travelled) with you on this trip? | | non-business associates |
| (d) In total, how many business associates will (did) you meet with on this trip? | 17 | associates |
| (e) Do you expect that any of these will be new contacts? (Were any of these new contacts?) | | YES <input type="checkbox"/> 55% NO <input type="checkbox"/> 45% |

— Please indicate why it was not feasible to use either the telephone, the mail or TWX/Telex to conduct this business. In column I, first determine which reasons are applicable to this business trip, and then, for those reasons checked, please indicate in column II which method(s) had serious shortcomings in that area.

| REASONS | Check if reason applicable to this trip | II | | |
|---|---|--|------------------------------|---|
| | | METHODS | Telephone | Mail TWX/Telex |
| Courtesy required | 13% <input type="checkbox"/> | and method(s) not courteous enough | <input type="checkbox"/> 53% | <input type="checkbox"/> 58% <input type="checkbox"/> 67% |
| Friendly relations required | 24% <input type="checkbox"/> | and could not be maintained by method(s) | <input type="checkbox"/> 54% | <input type="checkbox"/> 64% <input type="checkbox"/> 68% |
| Background information required | 38% <input type="checkbox"/> | and method(s) would not provide it | <input type="checkbox"/> 61% | <input type="checkbox"/> 54% <input type="checkbox"/> 62% |
| Security required | 7% <input type="checkbox"/> | and method(s) did not provide enough | <input type="checkbox"/> 58% | <input type="checkbox"/> 45% <input type="checkbox"/> 58% |
| Persuasion required | 23% <input type="checkbox"/> | and method(s) not persuasive enough | <input type="checkbox"/> 64% | <input type="checkbox"/> 69% <input type="checkbox"/> 70% |
| Assessment of others' reactions required | 33% <input type="checkbox"/> | but not permitted by method(s) | <input type="checkbox"/> 66% | <input type="checkbox"/> 71% <input type="checkbox"/> 71% |
| Group interaction required | 47% <input type="checkbox"/> | but not permitted by method(s) | <input type="checkbox"/> 59% | <input type="checkbox"/> 63% <input type="checkbox"/> 30% |
| Needed to consult, exchange or sign documents | 22% <input type="checkbox"/> | but impossible with method(s) | <input type="checkbox"/> 72% | <input type="checkbox"/> 54% <input type="checkbox"/> 66% |
| Needed to consult or coordinate with associates | 39% <input type="checkbox"/> | but method(s) not satisfactory enough | <input type="checkbox"/> 59% | <input type="checkbox"/> 66% <input type="checkbox"/> 65% |
| Other (specify) | <input type="checkbox"/> | but method(s) not satisfactory enough | <input type="checkbox"/> - | <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> - |

— There are a number of activities which may be associated with business trips that are not directly related to business. Please, indicate which of the following will (did) apply to your trip.

| | |
|--|------------------------------|
| Meet friends | <input type="checkbox"/> 25% |
| Visit family | <input type="checkbox"/> 9% |
| Opportunity to visit part of the country | <input type="checkbox"/> 11% |
| Dine in a special restaurant | <input type="checkbox"/> 13% |
| Evening entertainment | <input type="checkbox"/> 11% |
| Shopping | <input type="checkbox"/> 6% |
| See sporting events | <input type="checkbox"/> 2% |
| None | <input type="checkbox"/> 43% |
| Other (specify) | 1% |

Source: Kollen J. and Garwood J., 1975.

TABLE 4.3

Travel Alternatives

In the near future it may be possible for you to accomplish many of the objectives of your business travel without actually travelling. Please indicate below how necessary each of the following telecommunication (electronic) capabilities would be to accomplish the objectives of this business trip.

| CAPABILITY (Assume no undue difficulties or delays in accessing or using these capabilities). | NECESSITY of capability to accomplish the objectives of this trip (check one) | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------|
| | Of no use | Useful but not essential | Essential |
| The ability to talk to many separate groups or individuals at different locations all at the same time. | <input type="checkbox"/> 31% | <input type="checkbox"/> 32% | <input type="checkbox"/> 37% |
| The ability to transmit and receive facsimile copies of documents quickly. | <input type="checkbox"/> 29% | <input type="checkbox"/> 35% | <input type="checkbox"/> 36% |
| The ability to transmit and receive motionless pictures such as drawings, documents, X-rays, shots of people or black boards. These pictures change every 10-60 seconds as required. | <input type="checkbox"/> 45% | <input type="checkbox"/> 33% | <input type="checkbox"/> 22% |
| The ability to transmit and receive full television coverage including wide angle group shots and close-ups of faces or board sheets. | <input type="checkbox"/> 44% | <input type="checkbox"/> 31% | <input type="checkbox"/> 25% |
| The ability to write to any number of people simultaneously and interactively (rather than just reactively as by mail). This capability allows the users to carry on several streams of thought at the same time or to work at their own pace at different times. | <input type="checkbox"/> 45% | <input type="checkbox"/> 38% | <input type="checkbox"/> 17% |
| The ability to add or erase visual information from any number of users' terminal displays. The information can come from both people and machines. The capability thus enables the multilateral discussion and alteration of charts, sketches, data files, etc. | <input type="checkbox"/> 44% | <input type="checkbox"/> 35% | <input type="checkbox"/> 22% |

If you could have had a telecommunication system with all the capabilities you indicated were useful or essential above in Question 1, would you have taken this trip?

80% ☐ YES
20% ☐ NO

Source: Kollen J. and Garwood J., 1975.

in more than 1,000 establishments; b) definition of future teleconference devices; c) allocation of meetings to feasible teleconference services, taking into account the physical limitations of the teleconference services and the psychological limitations linked to the type of meeting activities; d) supply assumptions (desk-top devices/private studios/public studios, value of time, costs of travel, etc.); e) estimation of actual diversion based on comparison of generalized costs; f) variation of teleconference costs to produce demand functions.

One of the key conclusions of the survey (reported by Stockbridge, 1980) was:

"The maximum potential share (i.e., ignoring costs) of teleconference systems in the supply of business meeting communication involving travel is about 50%. Approximately 10% of this would require the use of a video system; the remaining 40% would be adequately catered for by audio-only systems with appropriate document facilities."

The above conclusion is informative, although resulting from a study centred in seven European countries where the transportation and telecommunication regulations and services are different from those encountered in North America. Today, communication experts throughout the world (see Gold, 1981) still consider these market shares as good estimates. Yet, they are tending to be regarded as being more and more conservative, as anecdotes suggest that conflict-intensive communication could actually be conducted during a teleconference). Telephone services satisfy communication needs similar to teleconference services when only two individuals interact; therefore, the potential share of future telephone services (telephone "plus" and video telephone services) will likely be similar to that of teleconference services (50% of present business trips) when meetings involve only two persons.

CHAPTER 5 - SUBSTITUTION/COMPLEMENTARITY IN A CANADIAN CONTEXT

5.1 Quantitative Assessment

The main figures for the years 1970 and 1980 are shown (Table 5.1) to quantitatively compare traffic growths and market shares of the transportation and telecommunication services.

Telecommunication services clearly can be substitutes or complements to transportation services. Also, as discussed in volume I (Darwin, 1982), the use of the telecommunication services may stimulate the demand for transportation: one telephone call or one teleconference meeting may permit individuals to open new business opportunities and to make new acquaintances, thus creating a need to visit these new acquaintances, either for conducting more business or for friendly interaction, or a blend of both. Conversely, transportation services have a similar relationship to telecommunication services: one trip may permit individuals to open new business opportunities and/or to make new acquaintances, hence generating needs for follow-up telephone conversations and/or teleconferences to pursue business and/or to maintain friendship. In general, several telephone calls are used to organize a trip, and many telephone conversations are needed during the person-to-person meeting and thereafter to provide additional information on issues discussed during the meeting.

The big difficulties encountered in the present study are caused by the lack of a proper "indicator" that can be used as a common denominator to quantitatively measure the evolution of transportation and telecommunication services. Telecommunications tend to have a greater role than transportation on the life of every individual who struggles to optimize his own resources (time, financial budget, etc.). But how can one quantitatively assess the transportation/telecommunication market shares?

Furthermore, even though the fundamental purpose of trips and telephone conversation is to communicate (see Figure 1.4), trip purposes are not exactly comparable to telephone conversation purposes.

Assumptions, therefore, have to be made on: (a) how a certain "volume" of telephone messages (number of messages x transmission distances x message durations) can be substituted for a certain "volume" of trips (number of trips x trip

TABLE 5.1

Transportation-Telecommunication Services, Main Figures for 1970 and 1980

| | 1970 (millions) | Increases 1980/1970 | Average Annual Growth Rate % | 1980 (millions) |
|--|---------------------|------------------------|--|--------------------|
| <u>Telephone</u> | | | | |
| No Local Calls | 15 436 | 1.65 | 5.1 | 25 501 |
| No Toll Calls | 458 | 2.92 | 11.3 | 1 340 |
| Toll Revenues | 676 | | | 3 083 |
| Deflated Toll Revenues (\$ 1971) | 693 | 3.30 | 12.7 | 2 291 |
| "Volume" Increase of Toll Calls | | 3.30 ¹ | 12.7 ¹ | |
| <u>Air</u> | | | | |
| Passengers (Stats Can) | 15.040 | 2.36 | 8.9 | 35.569 |
| Passengers (Travel Survey) | | | | 20.944 |
| Passengers x Miles (Stats Can) | 12 225 | 2.48 | 9.5 | 30 373 |
| Passengers x Miles (Travel Survey) | 9 543 ¹ | 2.48 ¹ | 9.5 ¹ | 23 710 |
| <u>Rail</u> | | | | |
| Non-commuter Passengers (Stats Can) (1971) | 6.709 | | | 7.417 |
| Non-commuter Passengers (Travel Survey) | | | | 2.692 |
| Passenger x Miles (Stats Can) | 1 981 | | | 1 790 |
| Passenger x Miles (Travel Survey) | 1 133 ¹ | | | 1 024 |
| <u>Bus</u> | | | | |
| Passenger (Stats Can) | | | | 32.089 |
| Passenger (Travel Survey) | | | | 9.485 |
| Revenues (Stats Can) | 72.545 | | | 170.485 |
| Deflated Revenues (\$ 1971) | 76.524 | 1.18 | | 90.395 |
| "Volume" Increase | | 1.18 ¹ | | |
| Passengers x Miles (Travel Survey) | 1 820 ¹ | 1.18 ¹ | | 2 150 |
| <u>Auto</u> | | | | |
| Persons x Trips x 2 (Travel Survey) | | | | 207 |
| Gasoline Consumption (litres) | 24 039 | 1.32 | 2.8 | 31 898 |
| Efficiency Increase by Passenger x Mile (estimated) | | 1.54 ¹ | 4.6 ¹ | |
| "Volume" Increase | | 2.04 ¹ | 7.4 ¹ | |
| Person x Trips x Miles x 2 (Travel Survey) | 17 306 ¹ | 2.04 ¹ | 7.4 ¹ | 35 340 |
| <u>TRANSPORTATION TOTALS</u> | | | | |
| Passenger (Travel Survey) | | | | 240.232 |
| "Volume", Passengers x Miles (Travel Survey) | 29 803 ¹ | 2.087 ¹ | 7.6 ¹ | 62 224 |
| "Volume", Passengers x Miles (Travel Survey) for Business Traffic | | | | 13 893 |
| Transport Expenditure (Travel Survey) | | | | 3 040 |

¹ Estimated values, and figures derived from estimated values.

distances x trip durations); and (b) the intended use of services and mixes of purposes. (In the following, "telecommunication services" means telephone services).

On the first point, one may assume that in 1980 the "volume" of toll telephone services equaled the "volume" of transportation services. The rationale for such an assumption is the rough equality of toll telephone revenues (\$3 billion) and intercity passenger transportation expenditures of \$3 billion (according to Travel Trends, 1980). This assumption gives a substitution ratio of roughly 12 toll telephone calls per trip (Figure 5.1).

On the second point, one may simply neglect differences between the purposes mix for telephone services and the purposes mix for transportation services.

With such assumptions, and because a telephone call will never be the same as a trip, the total demand for transportation and telecommunication services in 1980 can be split as in Figure 5.1. Market share changes during 1970-1980 can now be estimated. But, because since the Travel Survey does not give traffic data prior to 1978, statistics for 1970 consistent with the 1980 Travel Survey data must be estimated, using:

- traffic growth rates obtained from Statistics Canada for telephone, air, rail and bus services;
- deflated intercity bus revenues to derive the increase in "volume" of the bus traffic, as the number of passengers x miles cannot be obtained from Statistics Canada (refer to Section 3.6);
- gasoline consumption data and the estimated efficiency increase for the automobile fleet to derive the increase in "volume" of the automobile traffic (Section 3.7).

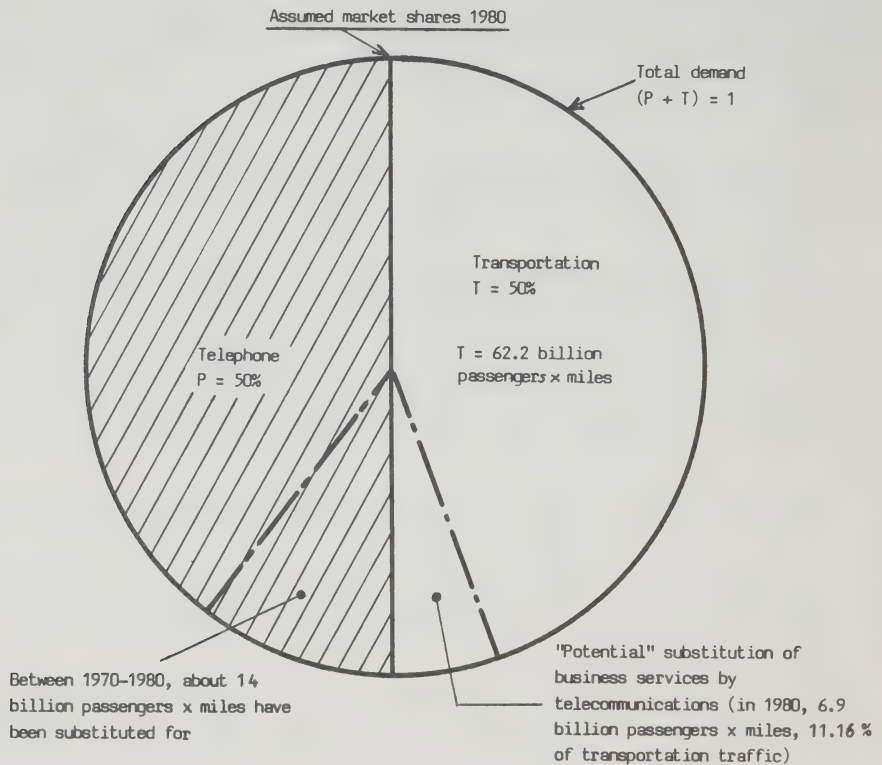
Data for 1970 and 1980 traffic have been gathered in Table 5.1. Using simple arithmetic⁸ it follows that:

- the total demand for transportation and telephone services in 1970 is .391 times that of 1980;

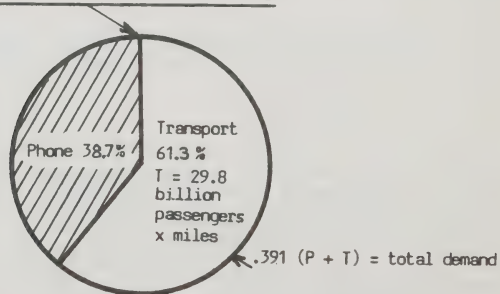
⁸ If P represents the "volume" of telephone services in 1980, then the 1970 "volume" of these services is estimated to be $P/3.30$ (the estimated "volume" increase over 1970-1980 being 230%), and if T represents the "volume" of transportation services in 1980, then the 1970 "volume" of these services is estimated to be $T/2.087$ (the estimated "volume" increase over 1970-1980 being 108.7%), thus one finds that the total demand in 1970 is $(P/3.30 + T/2.087)$. Assuming that $P = T$, the total "volume" of transportation and telephone services in 1970 is only .391 that of 1980, and the market shares in 1970 are 61.3% and 38.7% respectively for transportation and telecommunication services.

FIGURE 5.1

Changes in Market Shares, Assuming Fifty-Fifty Market Shares in 1980



Estimated market shares in 1970



- the 1970 market share is 61% for transportation services and 39% for telephone services.

Hence, with the assumption that in 1980 the "volume" of transportation services equaled the "volume" of telephone services, in the decade 1970-1980 telephone services may have substituted for 11.3% of the total demand. That is, telephone services may have replaced 14 billion passengers x miles; this figure represents more than four times the "volume" transported by the bus and rail modes and more than half the "volume" transported by air services!

The above figures may appear very high. Of course, different assumptions on the 1980 market share would have led to different results. Nevertheless, the results make sense in light of the ever-increasing needs for social interaction and the complexity regarding their temporal and spatial distributions. For example, during one day, an individual in Montreal may have to speak 10 times to an individual in Vancouver and 15 times to another in St. John's.

Future telephone and teleconference services will have the potential to capture 50% of the present business transportation traffic, and in 1980, business trips represented 22.3% of total transportation traffic (Travel Survey). Thus the potential substitution of future telecommunication services may affect up to about 11.16% of the transportation traffic (assuming that the trip purpose mix remains constant over the years), the equivalent of 6.9 billion passengers x miles in 1980 (Figure 5.1).

5.2 Time and Money Budget Splits

Passenger transportation services must compete with telecommunication services; these can substitute for travel just as well as transportation services can substitute for telecommunication services; either can stimulate the other. Social interaction at distance increases more rapidly than the GDP and the population, and, as pointed out by Van Vleck (1974) "...quantitative increase in either or both modes (transportation and telecommunication services) may represent, to the consumer, a qualitative increase in the desirability of social interaction that may induce him to demand even more. The ultimate limitation on frequency of social interactions is that they take time, and an individual has only a fixed amount of this resource."

Transportation specialists have shown that travel expenditures should include the amounts of time and money allocated (Golob, 1981), and that individuals are willing to allocate a certain amount of their time in travel. If they now spend less time than this certain amount, they are willing to travel more often and/or farther away, but if they now spend more time than this certain amount, they tend to travel less

often and/or not as far away and/or to take a faster and maybe more expensive mode. A similar saturation phenomenon was mentioned when the growth rates of the numbers of local and toll telephone calls were compared in section 3.2. The demand for local services grew more slowly than that of toll services, even though the former are offered at no charge.

It would be interesting to investigate whether individuals consider that their needs for interactions can be fulfilled within a certain time "envelope", or whether they have distinct time budgets for travelling and for telecommunicating. In the first case, telecommunication services would be more competitive than transportation services, because nearly 100% of the time is spent communicating, and because the amount of time spent to put a message through is extremely small. By comparison only a small percentage of the total travel time is in fact spent interacting with the desired individuals. The "envelope" approach would optimize the use of scarce time resources. However, the substitutability of transportation by telecommunication is not consciously perceived by individuals, and it is not obvious that time thresholds for transportation and telecommunication services may be cumulated. In fact, planning techniques clearly take into account travel time as an important factor, while they tend to dilute telecommunicating time among other activities.

The distinction between travel and telecommunication money budgets is clear, because cost accounting practices usually consider travel expenses as variable costs assigned to specific projects, whereas telecommunication expenses are regarded as overhead expenses. On one hand, the willingness of firms and administrations to cut down their overhead costs, often regarded as unproductive, may lead employees to travel more, as travel costs assigned to a specific project are considered directly productive. On the other hand, limited financial envelopes allocated to travel, and authorization procedures, may discourage employees (particularly government employees) to travel, as in some cases they can telephone at "will" without prior request.

Hence, time and money budget splits ultimately affect the demand for the transportation-telecommunication service mix, just as much as interaction purposes, availability of adequate services, and behavioural factors do.

5.3 Specificity of Services

The brief review of the evolution of passenger services for intercity transportation in Canada showed that technical and marketing innovations have drastically modified the transportation service mix over the last century. Furthermore, because transportation services have simultaneously become more attractive and relatively more affordable, the mix of

trip purposes has also changed throughout the years for each transportation mode. Thus, rail services are no longer in a monopolistic situation, neither for commodity transportation nor for passenger transportation, and business passengers no longer are the main clients of airlines.

A richer service mix can be obtained by adding up both transportation and telecommunication services. For a certain type of social interaction need, one, two, or more services may be available to fulfill this need, although maybe only one of them is well suited in terms of the level of exchange, the time and money budgets and the user acceptance. As transportation and telecommunication services reach their maturity phases, individuals and organizations will tend to optimize their modal choices according to their interaction needs. This will take time because individual behaviours and institutional procedures adjust only slowly to changing offerings. Ultimately the specificity of each service should be better perceived; the complexity of modern societies, scarcity of resources, and environmental and social costs considerations will force individuals and organizations to make more rational choices between services. Table 5.2 gives a list of hypotheses likely to lead to rational choices among the transportation-telecommunication services mix.

5.4 Readiness Factors, Enabling Forces

The transportation-telecommunication service mix may change substantially within a decade if readiness factors (i.e., societal factors such as economic environment, new technological and marketing innovations, structural changes, shifts in public acceptance), which are required for the creation of new services, are combined with enabling forces. These forces are deliberate actions to meet objectives on the introduction of new services, e.g., individuals' willingness to promote new services, firms and governments' desire to develop policies and institutional environment in favor of new services, international acceptance of technical standards to allow economies of scale and compatibility of services, and perceived needs of potential uses, etc. (Johansen, 1981).

It was thought, early in the 1970s, that readiness factors in favor of telecommunication services would rapidly turn into enabling forces and would allow such services as video telephone or teleconference services to diffuse very rapidly. As discussed in Volume I (Darwin, 1982), this diffusion process has not taken place at the expected rate. But all the transportation services to be offered before the end of this century have reached maturity, and telecommunication services are still in the introduction and growth phases of the service life cycle (Section 3.8). Therefore, readiness forces in favor of telecommunication services are

TABLE 5.2

Hypotheses on Travel/Telecommunications Substitution

- a) In the future the volume of transportation and telecommunication interactions will increase considerably.
 - b) The length of time spent on business trips is attributed more to the nature of the communication activities engaged in than it is to the time-distance aspects associated with trip taking.
 - c) Travel for intra-firm integrating activities is greater than travel for inter-firm activities.
 - d) The propensity to substitute telecommunications for travel is greater for trips which involve the personal transportation of information than for trips which primarily involve material aspects.
 - e) The propensity to substitute increases after a certain threshold of trip-making is reached; the threshold varies depending on the purpose of the interaction.
 - f) As the complexity of the communication task increases, the greater is the perceived need for face-to-face contact.
 - g) Routine interaction activities have a lower trip threshold and a greater propensity for substitutability than more complex, non-routine interactions.
 - h) If communication within the organisation itself is one of the major functions of trips, then the propensity to substitute is higher where this interaction is routine.
 - i) The business firms that will be most affected by new telecommunication services will be those which are geographically dispersed.
-

Source: Day, L.H. (1973)

stronger than ever, and enabling forces should grow in a chain-reaction, as soon as a "critical" level of service is offered in Canada (e.g., availability of public and private teleconference services). The concentration of the interacting actors in a few metropolitan areas⁹ should, in a first stage, facilitate the introduction of public teleconference studios in an effort to reach this "critical" level of service. Other conditions already contribute to the growth of enabling forces. Some of them are:

- the Government of Ontario's teleconference policy;
- introduction of experimental public studios by Bell Canada and Teleglobe Canada to allow domestic and international video teleconference meetings to take place;
- the United States' experience with both private and public teleconference services;
- interest shown by Canadian hotel chains to provide teleconference facilities on their premises;
- effects of the Office of the Future Program of the Department of Communications (DOC); and
- likelihood of evolution of the regulatory environment toward more competition in the telecommunication sector.

The federal government is one of the "strongest" enabling forces in terms of new policies and institutional environments within the federal departments, Crown agencies and corporations. Yet the government has a rather neutral attitude toward the substitution of transportation services by telecommunication services. On one hand, the long-term effects of a shift in favor of telecommunication services may be politically and socio-economically profitable. These effects might include moves toward services requiring less energy and mineral resources, favoring regional economic development, reducing social costs, and possibly improving the country's balance of trade, etc. On the other hand, short-term effects might be less desirable: these could include a crisis in the aircraft and automobile manufacturing industries and in the air transport sector; a shift toward activities that require more experts in areas where there is already labour shortage, etc. Politically, it might be very hard to convince transport interests of the advantages of telecommunications-oriented policies. Actually, any initiative from the Government of Canada is likely to have a profound effect on the rapid diffusion of new telecommunication service, and thus on the transportation-telecommunication service mix and market shares.

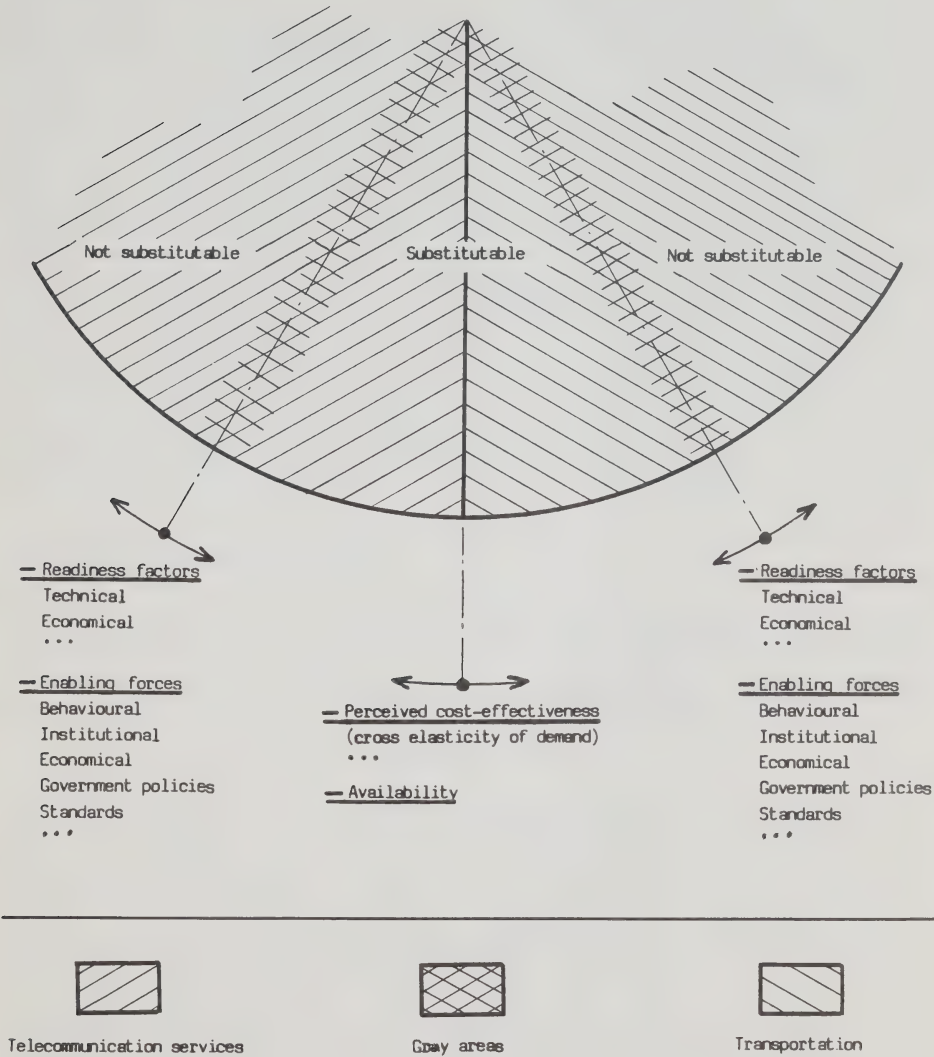
⁹ In 1971, 12 major metropolitan areas (Halifax, Montreal, Quebec, Hamilton, London, Ottawa, Toronto, Windsor, Winnipeg, Calgary, Edmonton and Vancouver) represented 47.1% of the total population.

Figure 5.2 illustrates how readiness factors and enabling forces can displace the boundaries between substitutable and non-substitutable services. Individuals choose among substitutable services according to their own perceptions of the cost-effectiveness of the services being offered. The level of substitutability and the perceived cost-effectiveness are both very subjective criteria that determine the service mix and the market shares.

Whatever the future changes in the readiness factors and the enabling forces, the substitution process of telecommunication services for transportation services is already well entrenched and should continue at least at the pace observed during the last decade.

FIGURE 5.2

Readiness Factors/Enabling Forces/Perceived Cost-Effectiveness



CHAPTER 6 - SCENARIOS

6.1 General

New social interaction needs in Canada now tend to be fulfilled by telecommunication services. During the last decade, the "volume" of toll telephone services increased by an average of 12.7% a year, whereas that of total transportation services increased by only 7.6%. The gradual transfer from primary and secondary economies/societies to tertiary and information economies/societies generates more new interaction needs than population and GDP growths do (Figure 2.2). Because the time and money budget splits, among other factors, tend to give a larger and larger share to telecommunication services (excellent time productivity and always improved cost-effectiveness), it seems that the demand for telecommunication services is directly related to the growth of interaction needs. By contrast the demand for transportation services is more related to the "wealth" of the economy, which is reflected by the GDP. Future growth trends in transportation and telecommunication services are best understood using different growth assumptions for the Canadian economy; hence, the following scenarios may be constructed.

6.2 High Economic Growth

Interaction needs grow rapidly because of the continuous shift toward the information society and the high GDP growth and possibly high population growth (adjustment of immigration levels to manpower needs). The potential demand for transportation and telecommunication services, therefore, is very high. The transportation infrastructure and the capacity of the fleet may be quickly outgrown.

At first glance, the present transportation system may appear to be able to withstand much more traffic than it now, as shown by the present underuse of passenger rail capacity and certain airport facilities. But in fact it may very soon be saturated, the maximum traffic allowed being limited by peak phenomena and the existence of bottlenecks. Furthermore, the new demand may not necessarily (a) induce traffic growth through network sections and facilities that are now underused, (b) modify the modal share in favor of modes now underused, and (c) generate smooth daily/yearly traffic distributions. Instead, the new demand may (a) create larger traffic flows through already-saturated network sections and facilities (i.e., the new demand may be concentrated on the Windsor-Quebec corridor; the new demand for air services may not profit Mirabel Airport, instead going to other airports already near full operational capa-

city), (b) favor air and bus services and the automobile, and neglect rail services, and (c) cause more pronounced peak problems due most probably to a relatively high increase in business traffic. In any case, improvements in traffic-handling capabilities may not be quick enough to sustain a high traffic growth. By analogy, one may consider the difficulties that the freight transportation system is facing, one section of the network west of Alberta being near saturation. Any new transportation traffic growth may bring social costs to an unacceptable level.

On the other hand, the telecommunication system has many built-in redundant features (e.g., computerized management of transmission channels, simultaneous availability of transmission channels) that allow it to bypass network bottlenecks and peak problems. New technologies will allow the network to rapidly respond to any new traffic.

In light of the time and money budget splits between transportation and telecommunication services, the financial envelope for these services in high economic growth is likely large enough to accommodate any transportation and telecommunication needs. But it is less likely that individuals will have enough time to allocate to their ever-increasing interaction needs, and the time budget split may be in favor of telecommunication services. Business interactions are those most likely to be satisfied through telecommunication services, because high growth puts a strain on the management of resources available to firms and organizations. Hiring new, qualified staff takes time, particularly in the high-growth sectors where shortages of qualified staff already exist, and in governmental organizations where staff growth is subject to political will and legislative control. Those managers already under travel stress cannot cope simultaneously with higher workload and more traveling.

Qualitatively, telecommunication services may be more and more able to satisfy the interaction needs, as individuals become more familiar with the services as they use their work and recreational times more effectively.

Because most of these services are in their introduction and growth phases, in a few years from now, services offered will be different from those offered today.

Hence, the transportation traffic may quickly reach threshold levels. Government interventions to improve the capacity of the transportation system may only push upward these thresholds and temporarily postpone saturation. The law of diminishing returns may reduce the rationale for such interventions, and may not improve the financial situation of carriers. Meanwhile, rapid demand growth for telecommunication services will simultaneously make scale economies pos-

sible and foster a learning process able to cut down costs; hence the telecommunication sector will become even more attractive to investors.

6.3 Low Economic Growth

Social interaction needs will continue to grow faster than the overall economy. Yet in this scenario, people will tend to be more economy minded than in a high-growth economy; the 1970s have taught Canadians that economies may have many advantages beyond mere financial ones. Individuals and firms may keep their allocations for travel at fairly constant levels, and at best the growth of travel budgets may match the GDP and population growth. Thus the relative money budget splits may be in favor of telecommunication services. As interaction needs grow, the time budget split will continue to change in favor of telecommunication services, which will meet the largest part of the new interaction needs. The introduction of innovative services in the United States may push Canadian governments to help the telecommunication sector to provide comparable services in Canada (notion of public service) sooner than private investments only would permit.

6.4 Zero-Growth Economy

A zero-growth economy may have a fairly constant national output (GDP, GNP), yet certain sectors may regress while others grow rapidly. This is likely to occur in Canada, where the high-technology sector is expected to grow more than the others. This sector relies very much on the information sector, and Canadian interaction needs will continue to grow rapidly. Acceptance of new telecommunication services by individuals and firms in the high-technology sector are much higher than that of the rest of the population; therefore, the diffusion of new services should be relatively fast. The time and money budget splits will reflect the need to improve effectiveness and to trim spendings. Firms willing to create conditions suitable to growth with limited revenues and investments, as well as governments willing and/or urged to improve the level of services to the citizens, should turn to telecommunication services, and reduce their relative time and money budget splits allocated to transportation services, thus keeping their spendings at constant or reduced levels.

Governments may help maintain the present level of transportation service (subsidies to Crown corporations) and may not get involved in any substantially innovative transportation projects requiring big financial commitments. They may offer to help the telecommunication sector, to give innovative services a chance to "take off", because wide diffusion allows economies of scale.

6.5 Economic Depression

Under negative economic growth, the only sector likely to sustain growth or at least a constant level of output is the high-technology sector in the areas where Canada has remained ahead of the technological and marketing innovations. Even in a time with no economic growth, structural changes inherently require a high level of communication and facilitate the drift away from the primary and secondary sectors towards the information sector. Thus interaction needs are likely to continue to grow. But the time and money budget splits may show an absolute budget reduction for transportation services, since both efficiency and cost-effectiveness are necessary in a struggle for survival.

Governments may help sectors able to absorb lots of qualified workers. (The high-technology sector is a highly labour-intensive sector, as most research and development work cannot be mechanized.) Governments may also try to improve the productivity of all sectors as well as to boost exports. The transport sector may receive help in an effort to maintain a minimum acceptable level of service, and to reduce the effect of unemployment where unqualified individuals cannot effectively be trained for a job in the high technology sector.

6.6 Summary of Scenarios

The four scenarios discussed above are summarized in Table 6.1. Telecommunication services will ultimately substitute for transportation services when physical transportation is not required to satisfy interaction needs. The economic situation will only change the rate at which the substitution will take place. Depending on the dynamics of the diffusion process in the telecommunication sector, and the economic and social rationales in favor of telecommunication services, the potential market shares of these services might be reached within 10 to 20 years.

6.7 Importance of Public Policies in Forecasts

Likely future trends cannot be realistically evaluated if the effects of public policies are not taken into account (Renfro, 1980). This is particularly true in Canada where governments have the means to develop very effective policies, using such instruments as: (a) purchase of goods and services, (b) regulation, (c) subsidies and tax incentives, (d) research and development within government laboratories, and (e) eventually creating Crown corporations intended to support government policies. The Cabinet Committee decision making process and the new Envelope concept of the federal government provide favourable conditions

TABLE 6.1

Summary of scenarios

| | High-Growth | Low-Growth | Zero-Growth | Depression |
|--|-------------------------|--|-------------|-----------------------|
| GNP | ↗ | ↗ | → | ↘ |
| Population | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ |
| Interactions | ↑ | ↗ | ↗ | ↗ |
| Time Budgets | | | | |
| - Transport | ↗ | → | → | ↘ |
| - Telecommunications | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| Money Budgets | | | | |
| - Transport | ↗ | → | ↘ | ↓ |
| - Telecommunications | ↑ | ↗ | ↗ | ↗ |
| Demand for Services | | | | |
| - Transport | ↑ | → | → | ↘ |
| - Telecommunications | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| Government Interventions | | | | |
| - Transport | Help Reduce Bottlenecks | Help maintain present level of service | | "Rescue" Type |
| - Telecommunications | Coordination | Financial Incentives | | Direct Financial Help |
| Substitution by Telecommunication Services | ↑ | ↗ | ↗ | ↑ |

↑ Very High Increase ↗ High Increase ↗ Some Increase → No Increase

↓ Very Large Decrease ↘ Large Decrease ↘ Some Decrease

to develop powerful policy-oriented programs. The National Energy Program clearly shows how government policies can influence forecasts.

Policies developed by large companies and organizations, having ever-increasing organizational interaction needs, may also have a significant effect on forecasts.

Finally, the strategic objectives of the firms providing transportation and telecommunication services lead to financial commitments, and to R&D, development and marketing programs aimed at changing the diffusion process by modifying the service mix as well as people's consumption patterns.

Hence, if the main decision-makers agree to use their available resources in favor of a substitution, then the full potential market share of telecommunication services might be obtained within one decade.

For example, new telecommunication services offered via terminals using a narrowband (audio) network do not require any substantial infrastructure equipment (transmission channels, switching units, etc.). Those services using a broadband (video + data) network, however, require a new nationwide network. The present national network, made up of several telecommunication networks (telephone, dedicated broadcasting - radio and television - and cable television networks), has evolved from the progressive introduction of new telecommunication services and also from the regulatory environment.

Digital transmission has become the common denominator to all telecommunication services because (a) market boundaries are being eroded more and more, e.g., telephone services are now associated with data transfer, electronic mail, teletext, etc., and television broadcasting is associated with teletext, videotex, etc.; and (b) there is convergence of technologies, e.g., information processing science reduces virtually any signal - audio, video, data, etc. - to simple isolated bits that computers can "manage" at will. Hence, digital transmission should help consolidate the national network.

Yet the present regulatory environment is definitely inadequate and may prevent any further progress. The authorizations to operate a transmission network are based primarily on its end use (i.e., telephone services, broadcasting, etc.) and not on its technical capabilities.¹⁰ Instead, rationale regulation should promote the merging of all the

¹⁰ If a similar environment existed in the transportation sector, Canada would have several road networks dedicated to various end users of transportation services (i.e., imagine two Trans-Canada Highways stretching across the country - one for freight transportation, another one for person transportation - when all road vehicles behave much in a similar way independently of the nature of their loads).

existing telecommunication networks into a unique transmission system. New technologies make network redundancy feasible, but redundancy may slow the diffusion process by increasing the transmission costs for a determined level of service. The ever-increasing complexity of Canada's telecommunication needs would be best served, therefore, by a unique telecommunication network system able to handle all telecommunication services including two-way services (telephone, teleconferencing, videotex, data transmission, etc.), and one-way services (radio and television broadcasting and cable, teletext, etc.).

Thus, the cost-effectiveness and diffusion of future broadband telecommunication services may well rest on the willingness of governments to promote the construction of an entirely new nation-wide broadband telecommunication network.

CHAPTER 7 - CONCLUSIONS

The most important characteristics inherent in transportation and telecommunication services are summarized in Table 7.1. These were analyzed (some in Volume I) in light of similarities in their end uses, namely interactions between individuals, and in an attempt to determine their potential market shares out of the future transportation-telecommunication offering. The analysis showed that, up to now, the "volume" of telephone services has grown much faster than that of any transport services, and that the market share of the latter has necessarily shrunk throughout the years. Most important, major innovations are likely to profit the telecommunication sector, while only minor improvements may affect the transportation sector in the foreseeable future; these future services will meet the social interaction needs of Canadians increasingly well. The shift toward telecommunication services seems irreversible, and the rate at which the evolution will take place will depend very much on enabling forces, the most important of which may be the governments' involvement.

The availability of alternatives to transportation services when only interaction needs have to be fulfilled introduces an element of paramount importance in governments' policy development. Policy-makers, who used to balance out the rationale for public help to such services as rail or air services with the availability of other transportation modes, must now consider telecommunication services as viable alternatives to public transportation services. Thus, policy-makers must eventually envisage and promote the substitution of transportation services by telecommunication services on high density/low density/long-haul/short-haul sections of the transportation network. The economic rationale for substitution is found along the Windsor-Quebec corridor, as well as between isolated communities in the Northwest Territories, where, for instance, business interactions, educational programs and medical services could be fulfilled at less cost in a more effective way. Furthermore, if the national economy continues to sink into a deeper recession, it might be economically and politically advisable to develop a "National High-Technology Program" that would, of course, boost the telecommunication sector and support the government's priorities concerning energy, regional development, unemployment. The examples provided by certain European countries may be valuable to Canada.

Transport Canada is very much concerned by any substantial drift toward telecommunication services, because its effects are likely to be felt quantitatively and qualitatively. Model forecasting techniques must take into consideration

TABLE 7.1

Summary of the Characteristics of Transportation and Telecommunication Services

| TRANSPORTATION SERVICES | TELECOMMUNICATION SERVICES |
|--|---|
| Competition/complementary of services | |
| Correlation between transportation and telecommunication services | |
| Displacement of a vehicle (high energy requirements) | No physical displacement (low energy requirements) |
| Highest level of exchange possible (person-to-person) | Level of exchange limited by the levels of signal restitution |
| Individuals change of environment | Individuals remain in their normal environment and may benefit from support staff and equipment |
| Travel time may be quite substantial | Instantaneous access to the other terminals |
| Trip planning usually required | Usually no planning required |
| Trip costs often hard to evaluate (fares, accomodation, catering, time, fatigue, etc.) | Telecommunication costs easy to evaluate (fares) |
| High social costs (pollution, injuries, etc.) | Practically no social costs |
| Costs are distance dependent | Costs tend to become less and less distance dependent (particularly true with satellite telecommunications) |
| Lack of network flexibility | Extreme network flexibility |
| Vulnerable to environment | Not very vulnerable to environment |
| Not very profitable, subsidies are often needed | Usually profitable |
| All existing services have reached maturity | Most services are still in the introduction or growth phases |
| Low potential for innovation in a foreseeable future | High potential for innovation within the next two decades |

those parameters (costs, innovations, availability, etc...) linked with the substitution of transportation services by telecommunication services; then, plans for infrastructure extension will have to be made according to the "telecommunications-impacted forecast". The design of the transportation subsystem should closely be associated with that of the telecommunication subsystem to optimize the quality of public services. For example, new transportation terminals should be designed to accommodate teleconference studios (the hotel industry has already understood the link which exists between travel and telecommunications), and subsidized transportation services may be reduced where very good telecommunication services are provided. New telecommunication services will certainly influence situations where a single passenger transportation mode has a near monopoly.

BIBLIOGRAPHY

Included are references mentioned in text, and other references used by the author. Comprehensive bibliographic lists can be found in the book by Johansen, et. al., in Kraemer's report and in the report by the MITRE Corporation.

Agnew C.E. and Romeo A.A., "Restructuring the US telecommunications industry, Impact on innovation", Telecommunications Policy, pp. 273-288, Dec. 1981.

Air Transport World, "IATA Airline Productivity Shows Decline in 1980", Air Transport World, pp. 84-95, Oct. 1981.

Albertson A., "Telecommunications as a Travel Substitute: Some Psychological, Organizational, and Social Aspects", Journal of Communications, pp. 32-42, Spring 1977.

Anderson W.S., "Barriers to Progress in Telecommunications", Computer Networks, 5, pp. 325-330, 1981.

Bamford H.E., "Computer conferencing, The exchange of experience", Telecommunications Policy, pp. 215-220, Sept. 1980.

Bertrand G. et Daniel J., "Les Téléconférences à l'université du Québec", Canadian Electrical Engineering Journal, Vol. 1, No. 2, pp. 3-7, April 1976.

Binder R.H., "Major Issues in Travel Demand Forecasting", U.S. Department of Transportation, pp. 13-16.

Campbell J.A. and Hilary T.B., "The Videotex marketplace, A theory of evolution", Telecommunications Policy, pp. 111-120, June 1981.

Carey J., "Interaction patterns in audio teleconferencing", Telecommunications Policy, pp. 304-314, Dec. 1981.

Charles J., "Approaches to teleconferencing justification, Towards a general model", Telecommunications Policy, pp. 296-303, Dec. 1981.

Chiaviello A., "Gittin' Hitched! Cable TV & Business", Satellite Communications, pp. 36-43, Dec. 1981.

Chumak A., Role of the Automobile Study, Working Paper No. 10, Strategic Planning, Transport Canada, 53p., Jan. 1979.

Clippinger J.H., "A framework for needs assessment in communications development", Telecommunications Policy, pp. 208-214, Sept. 1980.

Collins H., "Forecasting the Use of Innovative Telecommunications Services", Futures, Vol. 12, No. 2, pp. 106-112, April 1980.

Cordell A.J. and Stinson J., "Travel and Telecommunications: Survey Results to date and future possibilities", Science Council of Canada, Ottawa, 35p., Nov. 1979.

Criner K., "US Videotex activities and policy concerns", Telecommunications Policy, pp. 3-8, March 1980.

Danard J., "Hoteliers Yield Floor Space to Luxury and Electronics", The Financial Post Special Report, p.2, 27 March, 1982.

Darwin E.S., "The Potential Effect of Telecommunication Innovation on Intercity Passenger Transportation in Canada, Transportation and Telecommunications, Vol. I, Strategic Planning, Transport Canada, Ottawa, Jan. 1982.

Day G.S., "The Product Life Cycle: Analysis and Applications Issues", Journal of Marketing, Vol. 45, pp. 60-67, Fall 1981.

Day L.H., "An Assessment of Travel/Communications Substitutability", Futures, Vol. 5, No. 6, pp. 559-573, Dec. 1973.

Fahey L., King W.R. and Narayanan V.K., "Environmental Scanning and Forecasting in Strategic Planning - The State of the Art", Long Range Planning, Vol. 14, pp. 32-39, Feb. 1981.

Feldman J.M. "Telecommunications: A threat to airlines or a new opportunity?", Air Transport World, pp. 18-23, June 1981.

Friedman K., "Telecommunications and Transportation Energy Demand: Opportunities and Caveats", Energy Communications, Vol. 3, No. 6, Dec. 1977.

Gartrell J.W. and Mendenhall N.M., Attitudes towards changes in communications technology: The introduction of teleconferencing, CRC Report No. 1280, 38p., Ottawa, Oct. 1975.

Gassend M., "System Approach", Transportation and Telecommunications, Vol. II, Strategic Planning, Transport Canada, Ottawa, April 1982.

Gassmann H.P., "Is There a Fourth Economic Sector?", OECD Observer, No. 113, pp. 18-20, Nov. 1981.

Giuliano V.E., "Teleworking: Future Shock?", Telephony Vol.200, No. 6, pp. 56-62, Feb. 1981.

Glueck W.F., Business Policy and Strategic Management, Third edition, McGraw-Hill, Toronto.

Gold E.M., "Attitudes to intercity travel substitution", Telecommunications Policy, pp. 88-104, June 1979.

Gold E.M., "Teleconferencing: A Gathering of Experts", Telecommunications Policy, pp. 333-335, Dec. 1981.

Goldman R.J., "Demand for telecommunications services in the home", Telecommunications Policy, pp. 25-30, March 1980.

Golob T.F., Beckman M.J. and Zahavi Y., "A Utility-Theory Travel Demand Model Incorporating Travel Budgets", Transportation Research Board, Vol. 158, No. 6, pp. 375-389, 1981.

Graig J.G. and Jull G.W., "Teleconferencing Studies: Behavioural Research and Technological Implications", Paper presented at "The Seventh International Symposium on Human Factors in Telecommunications", Montreal, Sept. 1974.

Harkness R.C., "Technology Assessment of Telecommunications/Transportation Interactions", Vol. I and II, Stanford Research Inst., Menlo Park, Calif., May 1977.

Holbrook G.W., "Highly Developed Telecommunications Systems Can Replace Business Travel", Engineering Journal, pp. 8-12, April 1979.

Holbrook G.W. and Windeler W.T., Teleconferencing as a Viable Communications Alternative: an Economic and Statistical Analysis, Report prepared for the Department of Communications, Ottawa, 35p., March 1981.

Hough R.W., Pilot Study to Develop a Methodology to Forecast Canadian Demand for New Home and Business Telecommunications Services in the Period 1980-1990, Report prepared for the Department of Communications, Ottawa, 133p., May 1979.

Hough R.W., A Study to Forecast the Demand for Telidon Services over the next Ten Years, Report prepared for the Department of Communications, Ottawa, 148p., Dec. 1980.

IEEE, "Whatever Happened to Picturephone?", IEEE Spectrum, p. 24, Feb. 1982.

Irwin M., "Information Technology and U.S. Policy: Strategic Options for the Eighties", Computer Networks 5, pp. 231-259, 1981.

Ivanov V.N., "The transport-communication model of society: a scientific problem or a practical necessity?", Transport Reviews, Vol. 1, No. 4, pp. 353-368, 1981.

Johansen R., Hansel K.J. and Green D., "Growth in teleconferencing, Looking beyond the rhetoric of readiness", Telecommunications Policy, pp. 289-295, Dec. 1981.

Johansen R., Nyhan M.J. and Plummer R., "Issues and Insights for the USA, Report of a Workshop", Telecommunications Policy, pp. 31-41, March 1980.

Johansen R., Vallee J. and Spangler K., Electronic Meetings: Technical Alternatives and Social Choices, Addison-Wesley, Don Mills, 243p.

Jull G.W., McCaughan R.W., Mendenhall N.M., Storey J.R., Tassie A.W. and Zalatan A., Research report on teleconferencing, CRC Report No. 1281-1, 11p., Ottawa, January 1976.

Khan A.M., Transportation and Telecommunications: A Study of Substitution and their Implications, Canadian Transport Commission, Hull, Report No. 121, 1706, June 1974

Khan A.M., "Travel Vs. Telecommunication: Current Understanding", High speed ground transportation journal, Vol. 10, No. 3, pp. 203-245, Fall 1976.

Kollen J.H. and Garwood J., Travel/Communication Tradeoffs: The Potential for Substitution Among Business Travellers, Bell Canada, Ottawa, 44p., April 1975.

Kraemer K.L., "Telecommunications-Transportation Substitution and Energy Productivity: A re-examination", 00012 Teleconferencing Travel Report, OECD, Paris, 87p., June 1981.

Lawson F., "Telecommunications and the Customer - Prospects for the 1980's", Long Range Planning, Vol. 13, pp. 70-73, Dec. 1980.

Leduc N.F., "The Canadian Perspective", Telecommunications Policy, pp. 9-16, March 1980.

Lorenz C., "Teleconferencing: new research shows unexpectedly large demand for sound-only systems", Telecommunication Journal, Vol. 44, pp. 539-544, Nov. 1977.

McCrum W.A. and Ryan M.G., "Risks and benefits of new communications services, The national perspective", Telecommunications Policy, pp. 33-39, March 1981.

McManamon P., "Technical Implications of Teleconference Service", Transactions on Communications, Vol. com-23, No. 1, pp. 30-38, Jan. 1975.

Martin J., Future Developments in Telecommunications, 2nd Edition, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1977.

Mendenhall N. and Grygier P., "An Evaluation of Personnel Development by Satellite", paper submitted to the Royal Society of Canada, Nov. 2, 1977.

Mendenhall N. and Lortie R., "Evaluations of Interactive Tele-Education in the Staff Development Branch of the Public Service Commission", NATO Symposium on the "Evaluation and Planning of Interpersonal Telecommunications Systems, Bergamo, Italy, Sept. 5-9, 1977.

Meyer D.N., "Computer-based message systems: a taxonomy", Telecommunications Policy, pp. 128-133, June 1980.

The MITRE Corporation, The Impact of Telecommunications on Transportation Demand Through the Year 2000, National Transportation Policy Study Commission, NTPSC Special Report No. 3, 160p., Nov. 1978.

Mokhoff N., "The Global Video Conference", IEEE Spectrum, pp. 45-47, Sept. 1980.

Morgan W.L., "Satellite Economics in the 1980's", Satellite Communications, pp. 26-29, Jan. 1980.

Nilles J.M., Carlson F.R., Grey P. and Hanneman G.J., The Telecommunications-Transportation Tradeoff, John Wiley, Toronto.

Noll M.A., "Service and System Implications", Telecommunications Policy, pp. 17-24, March 1980.

O'Brien R.C., "Specialized information and interdependence, Problems of concentration and access", Telecommunications Policy, pp. 42-48, March 1980.

Picot J., "Canadian Telehealth Picture", Council on Medical Education, The Canadian Medical Association, Ottawa, p. 58, Oct. 1981.

Price Waterhouse Associates and R.W. and Associates Ltd., Threats and Opportunities Study, Ottawa, Sept. 1977.

Price Waterhouse Associates, "Toward a Policy Framework for the Economic Development of the Communication/Information Sector", Report prepared for the Department of Communications, Ottawa, 167p., Nov. 30, 1981.

Reid A.A.L., "Long-term telecommunications studies in the CEPT 1973-76", Telecommunications Policy, pp. 305-318, Sept. 1977.

Renfro W.L., "Forecasting the Impact of Public Policies", Long Range Planning, Vol. 13, pp. 80-89, Aug. 1980.

Roberts J. and Picot J., "Telehealth-Telemedicine Bibliography", Memorial University of Newfoundland, Faculty of Medicine, and Council on Medical Education, The Canadian Medical Association, 68p., Aug. 1981.

Robinson J.M., "Technological Learning, Technological Substitution, and Technological Change", Technological Forecasting and Social Change 18, pp. 39-49, 1980.

Robinson S.J.Q., Hichens R.E. and Wade D.P. "The Directional Policy Matrix - Tool for Strategic Planning", Long Range Planning, Vol. 11, pp. 8-15, June 1978.

Ryan M.G., "Future delivery systems for public administration training and development", Telecommunications Policy, pp. 295-302, Dec. 1980.

Ryan M.G., "Telematics, teleconferencing and education", Telecommunications Policy, pp. 315-322, Dec. 1981.

Sirbu M.A. Jr., "Innovation strategies in the electronic mail market place", Telecommunications Policy, pp. 191-210, Sept. 1978.

Sonneville W., "Teleconferencing Enters its Growth Stage", Telecommunications, pp. 29-34, June 1980.

Staelin D.H., "Expanding Broadband Switched Communications Networks", Satellite Communications, pp. 26-30, Jan. 1979.

Stockbridge C., "Multilocation audiographic conferencing", Telecommunications Policy, pp. 96-107, June 1980.

"Strategic planning of information resources", Computer Decisions, pp. 22-28, Aug. 1978.

Tapscott D., "How Office Automation will Alter the Corporation", Executive, Canada, Vol. 23, No. 7, pp. 50-51, July 1981.

Thompson J.E., Visual Services Trial: British Telecom Proposals for Trials of Teleconference and New Visual Services, British Telecom Research Laboratories, U.K., pp. 116-119.

Travel Trends, No. 6, Canadian Government, Office of Tourism, Ottawa, 1980.

Turoff M., "The Future of Computer Conferencing", The Futurist, Vol. 9, No. 4, pp. 182-95.

Tyler M. and Collins H., "Assessing Demand for Broadband Networks: Methods of Data Collection and Analysis", IEEE, CH 1435 - 7/79, pp. 35.1.1-35.1.5, 1979.

Urguhart M.C. and Buckley K.H.H., Historical Statistics of Canada, The MacMillen Co., Toronto, 1961.

Valerdi J. and Serrano A., "Strategies for high-technology equipment manufacturing in developing countries", Telecommunications Policy, pp. 263-277, Dec. 1980.

Van Vleck E.M., "Substituting Telecommunications for Travel: Feasibility or Desirability", IEEE National Communications Conference (Proceedings NTC 74, pp. 367-76), San Diego, 3-5 Dec. 1974.

Watanabe T., "Visual communication technology, Priorities for the 1980's", Telecommunications Policy, pp. 287-294, Dec. 1980.

Watanabe T., Watanabe K. and Agata K., "Potential for visual communications technology in business", Telecommunications Policy, pp. 119-127, June 1980.

White C.E., "Market Changes Direction", Telecommunications, Vol. 15, No. 4, pp. 32-38, April 1981.

Wilkens H. and Plenge G., "Teleconference design, A Technical approach to satisfaction", Telecommunications Policy, pp 216-227, Sept. 1981.

- Tendances du Tourisme, n° 6, Office du Tourisme du Canada, Ottawa, 1980.
- Thompson J.C., Visual Services Trial: British Telecom Proposals for Trials of Teleconference and New Visual Services, British Telecom Research Laboratories, R.-U., pp. 116-119.
- Turoff M., "The Future of Computer Conferencing", The Futurist, Vol. 9, n° 4, pp. 182-95.
- Tyler M. et Collins H., "Assessing Demand for Broadband Networks: Methods of Data Collection and Analysis", IEEC, CH 1435 - 7/79, pp. 35.1-35.15, 1979.
- Urguhart M.C. et Buckley K.H.H., Historical Statistics of Canada, The MacMillan Co., Toronto, 1961.
- Valerdi J. et Serrano A., "Strategies for high-technology equipment manufacturing in developing countries", Telecommunications Policy, pp. 263-277, déc. 1980.
- Van Vleck E.M., "Substituting telecommunications for travel: Feasibility or Desirability", IEEE National Communications Conference (Proceedings NTC 74, pp. 367-76), San Diego, 3-5 déc. 1974.
- Watanabe T., "Visual communication technology, Priorities for the 1980's", Telecommunications Policy, pp. 287-294, déc. 1980.
- Watanabe T., Watanabe K. et Agata K., "Potential for visual communications technology in business", Telecommunications Policy, pp. 119-127, juin 1980.
- White C.E., "Market Changes Direction", Telecommunications, Vol. 15, No. 4, pp. 32-38, avril 1981.
- Wilkins H. et Plenge G., "Teleconference design, A technical approach to satisfaction", Telecommunications Policy, pp. 216-227, Sept. 1981.

- Price Waterhouse Associates, Toward a Policy Framework for the Economic Development of the Communication/Information Sector, Rapport préparé pour le Ministère des Communications, Ottawa, 167 pp. nov. 30, 1981.
- Reid A.A.L., "Long-term telecommunications studies in the CEPT 1973-76", Telecommunications Policy, pp. 305-318, sept. 1977.
- Renfro W.L., "Forecasting the Impact of Public Policies", Long Range Planning, Vol. 13, pp. 80-89, août 1980.
- Roberts J. et Picot J., "Telehealth-telemedicine Bibliography", Memorial University of Newfoundland, Faculty of Medicine, and Council on Medical Education, the Canadian Medical Association, 68 pp., août 1981.
- Robinson J.M., "Technological learning, Technological Substitution, and Technological Change", Technological Forecasting and Social Change 18, pp. 39-49, 1980.
- Robinson S.J.Q., Hichens R.E. et Wade D.P., "The Directional Policy Matrix - Tool for Strategic Planning", Long Range Planning, Vol 11, pp. 8-15, juin 1978.
- Ryan M.G., "Future delivery systems for public administration training and development", Telecommunications Policy, pp. 295-302, déc. 1980.
- Ryan M.G., "Teleatics, teleconferencing and education", Telecommunications Policy, pp. 315-322, déc. 1981.
- Sirbu M.A. Jr., "Innovation strategies in the electronic mail market place", Telecommunications Policy, pp. 191-210, sept. 1978.
- Sonneville W., "Teleconferencing Enters its Growth Stage", Telecommunications, pp. 29-34, juin 1980.
- Staelin D.H., "Expanding Broadband Switched Communications Networks", Satellite Communications, pp. 26-30, jan. 1979.
- Stockbridge C., "Multilocation audiotaphic conferencing", Telecommunications Policy, pp. 96-107, juin 1980.
- "Strategic planning of information resources", Computer Decisions, pp. 22-28, août 1978.
- Tapscoff D., "How Office Automation will Alter the Corporation", Executive, Canada, Vol. 23, n° 7, pp. 50-51, juillet 1981.

- McCrum W.A. et Ryan M.G., "Risks and benefits of new communications services, The national perspective", Telecommunications Policy, pp. 33-39, mars 1981.
- McManamon P., "Technical Implications of Teleconference Service", Transactions on Communications, Vol. com-23, n° 1, pp. 30-38, janv. 1975.
- Martin J., Future Developments in Telecommunications, 2nd Edition, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1977.
- Mendenhall N. et Grygier P., "An Evaluation of Personnel Development by Satellite", Article présenté à la Royal Society of Canada, nov. 2, 1977.
- Mendenhall N. et Lortie R., "Evaluations of Interactive Teleeducation in the Staff Development Branch of the Public Service Commission", Colloque de l'OTAN sur l'évaluation et la planification des systèmes de télécommunications, tenu du 5 au 9 sept. 1977 à Bergamo en Italie.
- Meyer D.N., "Computer-based message systems: a taxonomy", Telecommunications Policy, pp. 128-133, juin 1980.
- The MIRE Corporation, The Impact of Telecommunications on Transportation Demand Through the Year 2000, Rapport spécial de la National Transportation Policy Study Commission (NTPSC), n° 3, 160 pp., nov. 1978.
- Mokhoff N., "The Global Video Conference", IEEE Spectrum, pp. 45-47, sept. 1980.
- Morgan W.L., "Satellite Economics in the 1980's", Satellite Communications, pp. 26-29, jan. 1980.
- Nilles J.M., Carlson F.R., Grey P. et Hanneman G.J., The Telecommunications-Transportation Tradeoff, John Wiley, Toronto.
- Noil M.A., "Service and System Implications", Telecommunications Policy, pp. 17-24, mars 1980.
- O'Brien R.C., "Specialized information and interdependence, Problems of concentration and access", Telecommunications Policy, pp. 42-48, mars 1980.
- Picot J., "Canadian Telehealth Picture", Council on Medical Education, the Canadian Medical Association, Ottawa, 58 pp., oct. 1981.
- Price Waterhouse Associates and R.W. and Associates, Threats and Opportunities Study, Ottawa, sept. 1977.

Irwin M., "Information Technology and U.S. Policy: Strategic Options for the Eighties", Computer Networks 5, pp. 231-259, 1981.

Ivanov V.N., "The transport-communication model of society: a scientific problem or a practical necessity?", Transport Reviews, Vol. I, n° 4, pp. 353-368, 1981.

Johansen R., Hansel K.J. et Green D., "Growth in teleconferencing, looking beyond the rhetoric of readiness", Telecommunications Policy, pp. 289-295, déc. 1981.

Johansen R., Nyhan M.J. et Plummer R., "Issues and Insights for the USA, Report of a Workshop", Telecommunications Policy, pp. 31-41, mars 1980.

Johansen R., Vallee J. et Spangler K., Electronic Meetings: Technical Alternatives and Social Choices, Addison-Wesley, Don Mills, 243 pp.

Jull G.W., McCaughan R.W., Mendenhall N.M., Storey J.R., Tassie A.W. et Zalatan A., Research report on teleconferencing, Rapport n° 1281-1 du C.N.R., 11 pp., Ottawa, janv. 1976.

Khan A.M., Transportation and Telecommunications: A Study of Substitution and their Implications, Commission canadienne des transports, Hull, Rapport n° 121, 1706, juin 1974.

Khan A.M., "Travel Vs. Telecommunications: Current Understanding", High speed ground transportation Journal, Vol. 10, n° 3, pp. 203-245, automne 1976.

Kolten J.H et Garwood J., Travel/Communication Tradeoffs: The Potential for Substitution Among Business Travelers, Bell Canada, Ottawa, 44 pp., avril 1975.

Kraemer K.L., "Telecommunications-Transportation Substitution and Energy Productivity: A re-examination", 00012 Teleconferencing Travel Report, OCDE, Paris, 87 pp., juin 1981.

Lawson F., "Telecommunications and the Customer - Prospects for the 1980's", Long Range Planning, Vol. 13, pp. 70-73, déc. 1980.

Leduc N.F., "The Canadian Perspective", Telecommunications Policy, pp. 9-16, mars 1980.

Lorenz C., "Teleconferencing: new research shows unexpectedly large demand for sound-only systems", Telecommunication Journal, Vol. 44, pp. 539-544, nov. 1977.

- Gassmann H.P., "Is There a Fourth Economic Sector?", OECD Observer, n° 113, pp. 18-20, nov. 1981.
- Giuliano V.E., "Teleworking: Future Shock?", Telephony Vol. 200, n° 6, pp. 56-62, fév. 1981.
- Glueck W.F., Business Policy and Strategic Management, 3e édition, McGraw-Hill, Toronto.
- Gold E.M., "Attitudes to intercity travel substitution", Telecommunications Policy, pp. 88-104, juin 1979.
- Gold E.M., "Teleconferencing: A Gathering of Experts", Telecommunications Policy, pp. 333-335, déc. 1981.
- Goldman R.J., "Demand for telecommunications services in the home", Telecommunications Policy, pp. 25-30, mars 1980.
- Golob T.F., Beckmann M.J. et Zahavi Y., "A Utility-Theory Travel Demand Model Incorporating Travel Budgets", Transportation Research Board, Vol. 158, n° 6, pp. 375-389, 1981.
- Graig J.G. et Jull G.W., "Teleconferencing Studies: Behavioural Research and Technological Implications", papier présenté à "The Seventh International Symposium on Human Factors in Telecommunications", Montréal, sept. 1974.
- Harkness R.C., "Technology Assessment of Telecommunications/Transportation Interactions", Vol. I et II, Stanford Research Inst., Menlo Park (Calif.), mai 1977.
- Holbrook G.W., "Highly Developed Telecommunications Systems Can Replace Business Travel", Engineering Journal, pp. 8-12, avr. 1979.
- Holbrook G.W. et Windeler W.T., Teleconferencing as a Viable Communications Alternative; and Economic and Statistical Analysis, Rapport préparé pour le ministère des Communications, Ottawa, 35 pp., mars 1981.
- Hough R.W., Pilot Study to Develop a Methodology to Forecast Canadian Demand for New Home and Business Telecommunications Services in the Period 1980-1990, Rapport préparé pour le ministère des Communications, Ottawa, 113 pp., mai 1979.
- Hough R.W., A Study to Forecast the Demand for Teldon Services Over the Next Ten Years, Rapport préparé pour le ministère des Communications, Ottawa, 148 pp., déc. 1980.
- IEEE, "Whatever Happened to Picturephone?", IEEE Spectrum, p. 24, fév. 1982.

Clippinger J.H., "A framework for needs assessment in communications development", Telecommunications Policy, pp. 208-214, sept. 1980.

Collins H., "Forecasting the Use of Innovative Telecommunications Services", Futures, vol. 12, n° 2, pp. 106-112, avril 1980.

Cordell A.J. et Stinson J., "Travel and Telecommunications: Survey Results to date and future possibilities", Conseil des sciences du Canada, Ottawa, 35 pp., nov. 1979.

Criener K., "US Videotex activities and policy concerns", Telecommunications Policy, pp. 3-8, mars 1980.

Danard J., "Hoteliers Yield Floor Space to Luxury and Electronics", The Financial Post Special Report, p.2, 27 mars, 1982.

Darwin, E.S., "Les effets potentiels des innovations en télécommunications sur le transport interurbain des passagers au Canada", Transports et télécommunications, Vol. 1, Planification stratégique, Transports Canada, Ottawa, janv. 1982.

Day G.S., "The Product Life Cycle: Analysis and Applications Issues", Journal of Marketing, Vol. 45, pp. 60-67, automne 1981.

Day L.H., "An Assessment of Travel/Communications Substitutability", Futures, Vol. 5, n° 6, pp. 559-573, déc. 1973.

Fahay L., King W.R. et Narayanan V.K., "Environmental Scanning and Forecasting in Strategic Planning - The State of the Art", Long Range Planning, Vol. 14, pp. 32-39, fév. 1981.

Feldman J.M., "Telecommunications: A threat to airlines or a new opportunity?", Air Transport World, pp. 18-23, juin 1981.

Friedman K., "Telecommunications and Transportation Energy Demand: Opportunities and Caveats", Energy Communications, Vol. 3, n° 6, déc. 1977.

Gartrell J.W. et Mendenhall N.M., Attitudes towards changes in communications technology: The introduction of teleconferencing, Rapport n° 1280 du C.N.R., p. 38, Ottawa, oct. 1975.

Gassend M., "Une approche systématique", Transports et télécommunications, Vol. II, Planification stratégique, Transports Canada, Ottawa, avril 1982.

Cette bibliographie comprend les ouvrages de référence mentionnés dans le texte ainsi que d'autres documents que l'auteur a utilisés. On trouvera les listes bibliographiques très complètes dans le livre de Johansen et autres et les rapports de Kraemer et de la société MITRE.

Agnew C.E. et Romeo A.A., "Restructuring the US telecommunications industry, Impact on innovation", *Telecommunications Policy*, pp. 273-288, déc. 1981.

Air Transport World, "IATA Airline Productivity Shows Decline in 1980", *Air Transport World*, pp. 84-95, octobre 1981.

Albertson A., "Telecommunications as a Travel Substitute: Some Psychological, Organizational, and Social Aspects", *Journal of Communications*, pp. 32-42, printemps 1977.

Anderson W.S., "Barriers to Progress in Telecommunications", *Computer Networks*, 5, pp. 325-330, 1981.

Bamford H.E., "Computer conferencing, The exchange of experience", *Telecommunications Policy*, pp. 215-220, septembre 1980.

Bertrand G. et Daniel J., "Les téléconférences à l'université du Québec", *Canadian Electrical Engineering Journal*, Vol. 1, n° 2, pp. 3-7, avril 1976.

Binder R.H., "Major Issues in Travel Demand Forecasting", U.S. Department of Transportation, pp. 13-16.

Campbell J.A. et Hilary T.B., "The videotex marketplace, A theory of evolution", *Telecommunications Policy*, pp. 111-120, juin 1981.

Carey J., "Interaction patterns in audio teleconferencing", *Telecommunications Policy*, pp. 304-314, déc. 1981.

Charles J., "Approaches to teleconferencing justification, Towards a general model", *Telecommunications Policy*, pp. 296-303, déc. 1981.

Chiavello A., "Gittin' Hitched! Cable TV & Business", *Satellite Communications*, pp. 36-43, déc. 1981.

Chumak A., *Role of the Automobile Study*, Document de travail n° 10, *Planification stratégique*, Transports Canada, 53 pp., janvier 1979.

Transports Canada est très concerné par toute évolution d'envergure vers les services de télécommunications parce que ses effets seront vraisemblablement ressentis quantitativement et qualitativement. Les technologies de modulation doivent tenir compte des paramètres reliés à la substitution des télécommunications aux transports, par exemple, les coûts, les innovations, la disponibilité, etc. La planification de l'infrastructure devra tenir compte des prévisions des effets des services de télécommunications. La conception d'un système des transports devrait être associée à celle d'un système de télécommunications de manière à optimiser la qualité des services publics. Par exemple, les nouvelles gares/aérogares devraient abriter des studios de téléconférence. D'ailleurs, l'industrie hôtelière a déjà compris le rapport entre les déplacements et les télécommunications. Il se peut aussi que les subventions versées au secteur des transports soient réduites là où on offre de bons services de télécommunications. Les nouveaux services de télécommunications agiront certainement sur les modes de transports des voyageurs là ou ces derniers détiennent actuellement un quasi-monopole.

priorités du gouvernement en matière d'énergie, de développement régional et de chômage. L'exemple donné par certains pays européens pourrait être utile au Canada.

TABLÉAU 7.1

Sommaire des caractéristiques des services de transport et des services de télécommunications

| SERVICES DE TRANSPORT | SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS |
|--|--|
| Concorrence/complémentarité des services et les services de télécommunications | |
| Déplacement d'un véhicule (besoins énergétiques élevés) | Aucun déplacement (besoins énergétiques peu élevés) |
| Plus haut niveau d'échange possible (person-ne à personne) | Niveau d'échange limité par les niveaux de restitution du signal |
| Changement de milieu des individus | Les individus demeurent dans leur milieu habituel et peuvent bénéficier d'un personnel et d'un matériel de soutien |
| Temps de déplacement potentiellement important | Accès instantané aux autres terminaux |
| Planification des déplacements habituellement requise | Aucune planification habituellement requise |
| Frais de déplacement souvent difficiles à établir (carifs, logement, nourriture, durée, fatigue, etc.) | Coûts de télécommunications faciles à établir (tarifs) |
| Coûts sociaux élevés (pollution, blessures, etc.) | Très peu de coûts sociaux |
| Coûts en fonction de la distance | Coûts ayant tendance à être de moins en moins fonction de la distance (surtout lorsqu'il s'agit de télécommunications par satellite) |
| Manque de souplesse du réseau | Très grande souplesse du réseau |
| Vulnérable au milieu | Peu vulnérable au milieu |
| Peu rentable, subventions souvent requises | Habituellement rentable |
| Tous les services existants ont atteint leur maturité | La plupart des services se trouvent toujours à l'étape de la mise en place ou de la croissance |
| Innovations peu probables dans un avenir rapproché | Innovations potentiellement élevées au cours des 20 prochaines années |

par un seul réseau de télécommunications capable d'assurer tous les services de télécommunications, y compris les communications bidirectionnelles (téléphone, téléconférence, vidéotex, transmission des données, etc.) et unidirectionnelles (radiodiffusion, télédiffusion, télévision par câble, télétexte, etc.).

Ainsi, il se peut fort bien que la rentabilité et la diffusion des services futurs de télécommunications sur large bande dépendent de la volonté des gouvernements d'encourager la construction d'un réseau national tout à fait nouveau de télécommunications sur large bande.

Ainsi, si les principaux décideurs acceptent d'utiliser les moyens disponibles pour favoriser la substitution, les services de télécommunications pourront peut-être s'accaparer de leur pleine part potentielle du marché d'ici une décennie.

Par exemple, les nouveaux services de télécommunications offrent sur des terminaux qui utilisent un réseau à bande étroite (audio) n'exigent pas d'équipement important d'infrastructure comme des voies de transmissions, des dispositions de commutation, etc. Les services qui utilisent un réseau à large bande (vidéo plus données) ne nécessitent cependant la mise en place d'un nouveau réseau national. Le réseau national actuel, composé de plusieurs réseaux de communication (réseaux) de téléphone, de services spéciaux, de radiodiffusion et de télévision - et de télévision par câble) résulte d'un système de réglementation rigide et de la mise en place progressive de nouveaux services de télécommunications.

La transmission de données numériques est devenue le dénominateur commun de tous les services de télécommunications parce que (a) les limites du marché sont repoussées de plus en plus loin par les services de télécommunications sont maintenant associés aux systèmes de transmissions de données, et de l'interaction avec les autres systèmes de télécommunications, et (b) il y a convergence des technologies, par exemple, les services de traitement de données, textes, etc. et que (c) les services de télécommunications peuvent faciliter "gérer". Ainsi, la transmission de données numériques favorise l'intégration du réseau national.

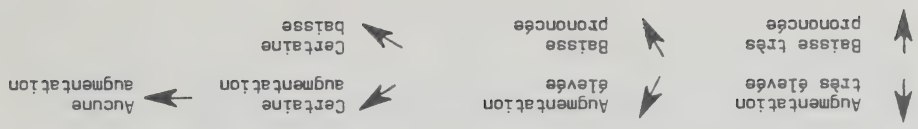
Cependant, il est certain que la réglementation actuelle est insuffisante et qu'elle risque d'entraver tout progrès. Les permis d'exploitation des réseaux sont émis en fonction sur-tout de l'utilisation finale, c'est-à-dire les services de télécommunications, la radiodiffusion, etc., et non de la capacité d'acquiescer à la réglementation d'ici là. La transmission de données de tous les réseaux de télécommunications se fait à travers un système de transmission. Les nouvelles technologies rendent possible la réduction des réseaux de cette dernière risquerait les processus de diffusion en augmentant les coûts de transmission des différents services. Par conséquent, les besoins en télécommunications de plus en plus complexes du Canada seraient mieux satisfaits

10 Si une réglementation semblable s'appliquait au secteur des transports, le Canada compterait plusieurs réseaux routiers conçus en fonction des différents utilisateurs des services. L'impact de ces réseaux routiers se comporterait sensiblement de la même façon, quelle que soit la nature de leur charge.

TABLEAU 6.1

Sommaire des scénarios

| | PNB | Population | Interactions | Temps consacré | | Argent consacré | | Demandes de services | | Interventions du gouvernement | | - Transport | | - Télécommunications | | Substitution par des services de télécom-munications |
|-------------------|-----|------------|--------------|----------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|---|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| | | | | - Transport | - Télécommunications | - Transport | - Télécommunications | - Transport | - Télécommunications | | | - Transport | - Télécommunications | - Transport | - Télécommunications | |
| FORTE CROISSANCE | ↗ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ |
| FAIBLE CROISSANCE | ↗ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ |
| CROISSANCE ZÉRO | ↖ | ↖ | ↘ | ↖ | ↘ | ↖ | ↘ | ↖ | ↘ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ |
| DÉPRESSION | ↖ | ↖ | ↘ | ↖ | ↘ | ↖ | ↘ | ↖ | ↘ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ | ↖ |



ouvriers non qualifiés ne peuvent recevoir une formation adéquate leur ouvrant les portes d'un emploi dans le secteur de la haute technologie.

6.6 Sommaire des scénarios

On trouvera au tableau 6.1 un sommaire des quatre scénarios dont il a été question ci-dessus. Les services de télécommunications se substitueront aux services de transport lorsque les déplacements ne seront pas indispensables à la satisfaction des besoins d'interaction. La situation économique mondiale se poursuivra selon le rythme auquel cette substitution se fera. Selon la dynamique du processus de diffusion dans le secteur des télécommunications et d'après les justifications économiques et sociales de ces services, ceux-ci se atteindront vraisemblablement leur part potentielle du marché d'ici 10 à 20 ans.

6.7 Importance des politiques publiques dans l'établissement des prévisions

Pour évaluer avec réalisme les tendances qui se dessineront vraisemblablement dans l'avenir, il faut tenir compte des effets des politiques publiques (Renfro, 1980). Cela est particulièrement vrai pour le Canada où les gouvernements disposent des moyens pour élaborer des politiques très efficaces, notamment (a) l'achat de produits et de services, (b) la réglementation, (c) les subventions et les stimulants fiscaux, (d) les travaux de recherche et de développement dans les laboratoires gouvernementaux et (e) la création ou l'ajout de nouvelles politiques gouvernementales. Le processus de prise de décision du Comité du Cabinet et le nouveau concept d'environnement fédéral créent des conditions favorables à l'établissement d'importants programmes à caractère politique. Le Programme énergétique national montre clairement comment les politiques gouvernementales peuvent influencer sur les prévisions.

Les politiques élaborées par les compagnies et organisations d'importance qui doivent répondre à des besoins sans cesse croissants d'interaction organisationnelle auront peut-être aussi un effet considérable sur les prévisions.

Enfin, les objectifs stratégiques des firmes qui offrent des services de transport et de télécommunications donnent lieu à des engagements financiers, des travaux de R et D et des programmes de développement et de commercialisation visant à profiter le processus de diffusion par la transformation des types de services offerts et des habitudes de consommation de la population.

Une économie à croissance zéro donnera peut-être lieu à une production nationale passablement constante (PIB et PNB). Toutefois, la production de certains secteurs risquera de régresser tandis que celle d'autres secteurs augmentera.

6.4 Économie à croissance zéro

ments privés. public - plus tôt que ne le permettraient les investissements parables au Canada - il s'agit de la notion de service des télécommunications en vue de fournir des services commerciaux paliers gouvernement canadiens à aider le secteur place de nouveaux services aux États-Unis incite les diff-partie de ces services. Il se peut que la mise en au télécommunications, qui répondront à la plus grande les besoins d'interaction non augmentent, d'ailleurs de temps d'argent au secteur des télécommunications et à mesure que Ainsi, toute proportion gardée, on consacrerait peut-être plus également la hausse du PIB et la croissance démographique. et, au mieux, l'augmentation des budgets de dépense de leurs dépenses de voyages et un niveau relativement constant. Les individus et les firmes maintiendront peut-être nombreux avantages qui vont au-delà du simple aspect financier. appais une Canada les économies peuvent comporter de économie à forte croissance; les années soixante-dix ont l'économie que les personnes visées par le scénario d'une scénario prévoit que les gens seront plus conscients de plus rapidement que l'économie globale. Cependant, ce les besoins d'interaction sociale continueront de croître

6.3 Faible croissance économique

attirera encore plus d'investisseurs. coûts. C'est pourquoi le secteur des télécommunications économiques d'échelle tout en favorisant la réduction des de services de télécommunications permettra de réaliser des leurs. Pendant ce temps, la croissance rapide de la demande pas nécessairement la situation financière des transport-moins facile à justifier ces interventions qui n'améliorent moment. La diminution des recettes pourrait bien rendre tème de transport ne fassent que reporter temporairement ce tions du gouvernement visant à améliorer la capacité du système son point de saturation. Il se peut que les interventions du secteur des transports risquent d'atteindre rapide-

prévaloir aujourd'hui. dans quelques années différeront de ceux dont on peut se en place et de la croissance, les services qu'on offrira la plupart de ces services se trouvent aux stades de la mise travail que pendant leur temps de loisir. Étant donné que découvriront et les utiliseront plus efficacement tant au besoins d'interaction, à mesure que les individus les cations pourront peut-être répondre de plus en plus aux Du point de vue de la qualité, les services de télécommuni-

(c) donne lieu à une répartition ordonnée du trafic qu'oti-
dien ou annuel, ou les deux. Il se peut plutôt que la nou-
velle demande (a) la circulation sur les tronçons
et des installations déjà saturées du réseau, c'est-à-
Mises en œuvre de la nouvelle demande affecte surtout le corridor
croisance importante de la circulation. À ce titre, on
pourrait considérer les difficultés auxquelles est confronté
le système de transport des marchandises, le tronçon du ré-
seau situé à l'ouest de l'Alberta ayant presque atteint le
point de saturation. Toute nouvelle croissance du secteur
des transports risquerait de porter les coûts sociaux à un ni-
veau inacceptable.

Par contre, le système de télécommunications comporte de
nombreux éléments redondants, par exemple, la gestion infor-
matique de voies de transport et la disponibilité simulta-
née de ces dernières, qui permettent d'éviter les pro-
blèmes d'interférence et de pollution caractéris-
sant le secteur des transports. Les nouvelles technologies
permettront à un niveau des télécommunications de réagir
rapidement à toute augmentation de la demande.

Compte tenu des budgets de temps et d'argent consacrés
respectivement aux services des transports et aux services
des télécommunications, l'enveloppe financière dans une
situation de forte croissance économique est vraisemblable-
ment suffisamment importante pour répondre à tous les
besoins de transport et de télécommunications. Toutefois,
des individus disposent probablement de moins de temps à
coordonner et à gérer les services de télécommunications que
sont. Les interactions d'affaires représentent le type
d'interactions de services de télécommunications des-
servant probablement étant donné qu'une forte croissance
met à rude épreuve la gestion des ressources dont les firmes
et les organisations disposent. L'embouteillage de nouveaux
employés compétents exige du temps, surtout dans les sec-
teurs à forte croissance et de la part des organisations ou
personnel qualifié et dans les organisations gouvernementales ou
la hausse du nombre de fonctionnaires est assurée à la
volonté politique et au contrôle législatif. Les gestion-
naires qui souffrent de stress du nombre de tâches tout en
voyageant d'avantage.

6.1 Généralités

Présentement au Canada, les services de télécommunications tendent à répondre aux nouveaux besoins d'interaction sociale. Au cours des dix dernières années, le "volume" de services téléphoniques facturés a augmenté en moyenne de 12,7 % par an, et celui de l'ensemble des services de transport, de 7,6 % seulement. Le passage graduel des sociétés et des économies fondées sur les secteurs primaire et secondaire vers des sociétés et économies fondées sur les services et le secteur de l'information donne lieu à davantage de besoins nouveaux en interaction que la croissance du PIB et de la population (voir la figure 2.2). Compte tenu de la tendance - parmi d'autres facteurs - à consacrer de plus en plus de temps et d'argent aux télécommunications (une excellente productivité et une rentabilité sans cesse améliorée), il semble que la demande de services de télécommunications soit directement reliée à la croissance des besoins d'interaction. En revanche, la demande de services de transport est davantage reliée à la "richesse" de l'économie que traduit le PIB. Différentes hypothèses relatives à la croissance de l'économie canadienne permettent de mieux comprendre les tendances futures de la croissance des secteurs des transports et des télécommunications. Ainsi, on peut imaginer les scénarios suivants.

6.2 Forte croissance économique

Les besoins d'interaction augmentent rapidement à cause du passage graduel et continu à la société d'information et de la croissance élevée du PIB, peut-être même de celle de la population (ajustement des niveaux d'immigration aux besoins en main-d'œuvre). Par conséquent, la demande potentielle de services de transport et de télécommunications est très élevée et il se peut que l'infrastructure des transports et la capacité des parcs soient rapidement dépassées.

A première vue, le système de transport actuel peut sembler pouvoir accepter une circulation beaucoup plus intense que ce n'est actuellement le cas, comme le laisse supposer la sous-utilisation présente des services ferroviaires et de certaines installations aéroportuaires. En fait, le système de transport risquerait d'être saturé très bientôt, le seul maximum de circulation étant limité par les phénomènes d'heures de pointe et l'existence d'embouteillages. De plus, il n'est pas dit que la nouvelle demande (a) favorisera la croissance des tronçons et des installations qui sont présentement sous-utilisés, (b) modifiera la part modale à l'avantage des modes actuellement sous-utilisés et

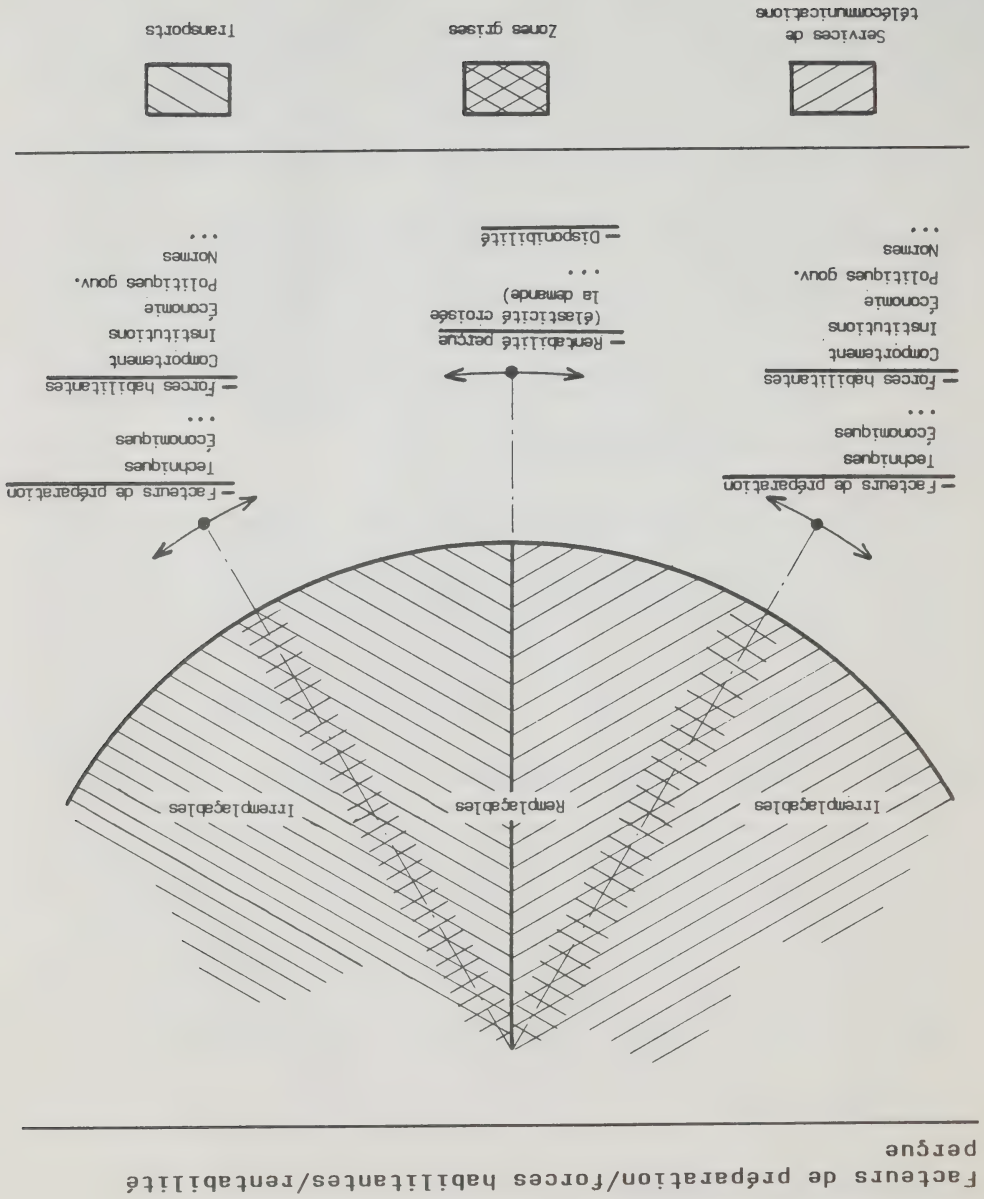


FIGURE 5.2

Գրեմսը համարում էր, որ իր օրվա խոսքերը պետք է լինեն իր օրվա խոսքերը, ինչպես որ իր օրվա խոսքերը պետք է լինեն իր օրվա խոսքերը:

[illegible][illegible]

- L'évolution probable du cadre réglementaire vers une plus grande concurrence dans le secteur des télécommunications.

- Les effets du Programme "Bureau de l'avenir" du ministère des Communications; et

tels à la création de nouvelles services s'allient aux forces habilitantes. (Par facteurs de préparation on entend des facteurs sociaux comme le milieu économique, les innovations technologiques et de communication, les changements structurels et l'acceptation par le public.) Ces forces habilitantes sont en fait des actions réfléchies visant à atteindre les objectifs relatifs à la mise en place de nouvelles services, par exemple, la volonté des individus de participer à des projets sociaux, la désirabilité et des gouvernements d'établir des politiques et de créer un milieu favorable aux nouvelles services, l'acceptation internationale de normes techniques permettant les économies d'échelle et la compatibilité des services, les besoins perçus des utilisateurs potentiels, etc. (Johansen, 1981).

Au début des années soixante-dix, on pensait que les facteurs de préparation favorisant les services de télécommunication se transformaient vite en forces habilitantes qui permettraient la diffusion rapide de services comme les services de conférence télévisuelle ou téléphonique. Comme l'a montré le Volume I (Darwin, 1982), cette diffusion n'a pas eu lieu au rythme prévu. Toutefois, tous les services de transport qui seront offerts d'ici la fin du siècle ont atteint leur maturité tandis que les services de télécommunication sont toujours en phase de la mise en place et de la croissance du cycle de vie des services (voir la section 3.8). Par conséquent, les facteurs de préparation favorisant les services de télécommunication sont plus forts que jamais et les forces habilitantes devraient continuer une réaction en chaîne dès que le niveau de service "critique" sera offert au Canada, par exemple, la disponibilité de services de téléconférence publics et privés. Dans une première étape, la concentration de forces agissantes dans quelques régions métropolitaines⁹ devrait faciliter la mise en place de studios de téléconférence publics en vue d'atteindre ce niveau de service "critique". D'autres conditions contribuent déjà à la croissance des forces habilitantes, notamment :

- La politique du gouvernement de l'Ontario en matière de téléconférences;
- L'aménagement par Bell Canada et l'États-Unis de studios publics expérimentaux pouvant recevoir des conférences télévisuelles nationales et internationales;
- L'expérience américaine de services de téléconférence privés et publics;
- L'intérêt manifesté par les chaînes d'hôtels canadiennes pour la prestation de services de téléconférence sur place;

⁹ En 1971, 47,1 % de toute la population habitait 12 régions métropolitaines, à savoir Halifax, Montréal, Québec, Hamilton, London, Ottawa, Toronto, Windsor, Winnipeg, Calgary, Edmonton et Vancouver.

Hypothèses relatives à la substitution des télécommunications aux voyages

- a) Au cours des années à venir, le volume d'interactions entre les services de transport et les services de télécommunications augmentera considérablement.
- b) Le temps consacré aux voyages d'affaires est plus fonction de la nature des activités de communication que de la durée et la distance des voyages.
- c) Les hommes d'affaires se déplacent plus souvent pour consolider leur entreprise que pour établir de nouvelles relations d'affaires.
- d) Les télécommunications ont davantage tendance à se substituer aux voyages ayant pour but la transmission d'informations qu'aux déplacements qui concernent surtout des aspects matériels.
- e) Les télécommunications ont davantage tendance à se substituer aux voyages lorsque le nombre de ceux-ci a atteint un certain seuil qui est fonction du but de l'interaction.
- f) Le besoin perçu d'un face-à-face augmente proportionnellement à la complexité de la communication.
- g) Les activités ordinaires se prêtent mieux à la substitution des déplacements par les télécommunications que les activités plus complexes et moins régulières.
- h) Lorsque la communication au sein même de l'organisme constitue l'un des principaux buts des déplacements, la tendance à la substitution des télécommunications aux voyages est plus élevée.
- i) Les firmes qui seront les plus touchées par les nouveaux services de télécommunications sont celles qui se trouvent géographiquement dispersées.

Source: Day, L.H. (1973)

Les services de transport des voyageurs doivent faire face à la concurrence des services de télécommunications. Les services de télécommunications peuvent remplacer les services de transport tout aussi bien que ceux-ci peuvent se substituer aux premiers, ces deux secteurs peuvent aussi se stimuler réciproquement. L'interaction sociale à distance augmente plus rapidement que le PIB et la population, et comme le fait remarquer Van Vleck (1974) "... une augmentation quantitative de l'un ou l'autre de ces deux secteurs (services de transport et services de télécommunications) peut représenter aux yeux des consommateurs une augmentation qualitative de la désirabilité de l'interaction sociale, En fin

5.2 Temps et argent consacrés aux déplacements et aux télécommunications

Les services de téléphone et de téléconférence de l'avenir pourront accaparer 50 % du marché actuel des déplacements d'affaires. Selon l'enquête sur les voyages, ce type de déplacements a représenté 22,3 % de l'ensemble des services de transport de 1980. Ainsi, la substitution potentielle des services de télécommunications futurs peut toucher jusqu'à 11,16 % du trafic des services de transport, soit l'équivalent de 6,9 milliards de millions-voyageurs en 1980, en supposant que les buts des déplacements demeurent les mêmes au cours des années (voir la figure 5.1).

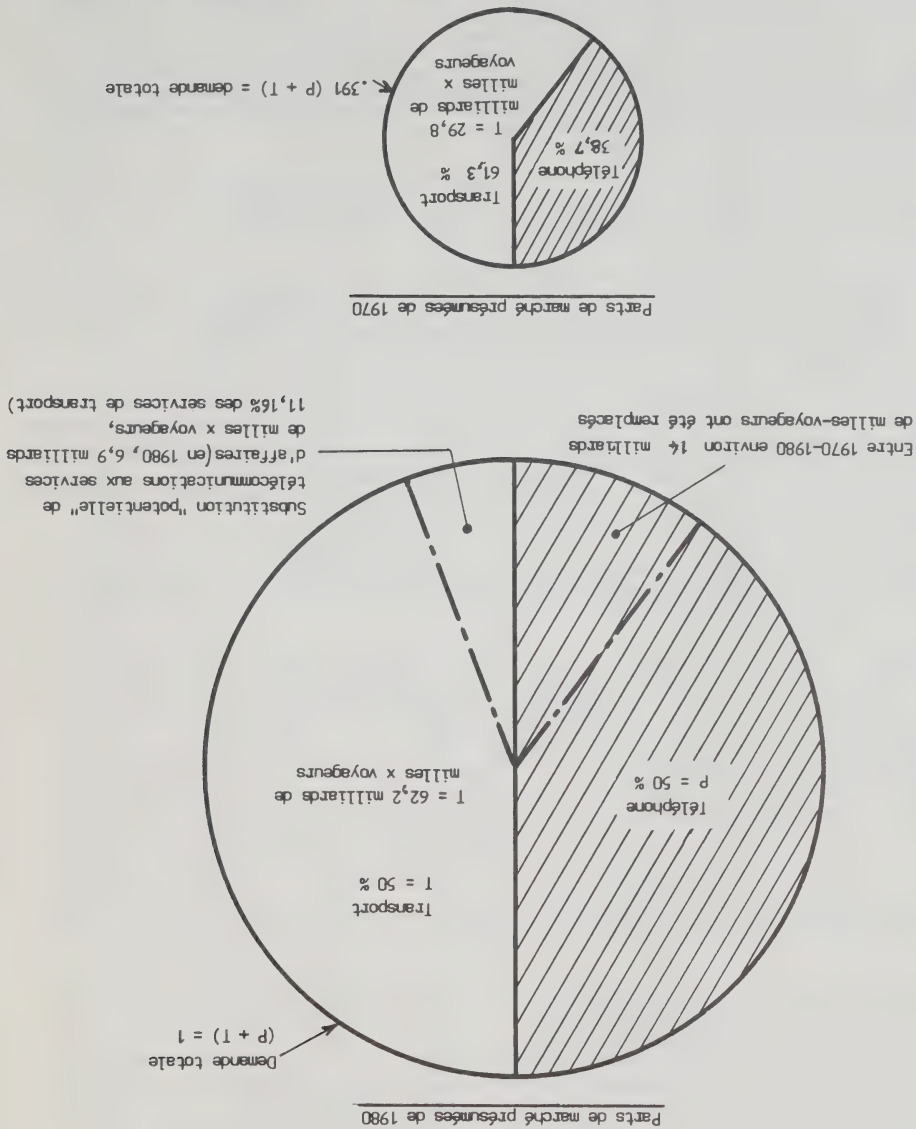
Les résultats ci-dessus peuvent sembler très élevés. Il va de soi que des hypothèses différentes quant à la part du marché de 1980 auraient donné lieu à des résultats différents. Il n'en demeure pas moins que les résultats sont significatifs, compte tenu des besoins grandissants d'interaction sociale et de leur complexité sur le plan de leur répartition temporelle et spatiale. Par exemple, il se peut qu'au cours d'une journée un Montréalais doive s'entretenir 10 fois avec un résident de Vancouver et 15 fois avec un habitant de St-Jean (I.-N.).

Ainsi, en supposant qu'en 1980 le "volume" de services de transport a égalé le "volume" des services téléphoniques, il apparaît que de 1970 à 1980 les services téléphoniques se soient substitués à 11,5 % de la demande, c'est-à-dire qu'ils aient remplacé 14 milliards de millions-voyageurs, soit plus de quatre fois le "volume" transporté par autocar et par train et plus de la moitié du "volume" acheminé par avion.

- la demande totale de services de transport et de téléphone de 1970 ne représente que 39,1 % de la demande de 1980 et
- la part du marché de 1970 s'élève à 61 % en ce qui concerne les services de transport, et à 39 % dans le cas des services téléphoniques.

Changements dans les parts de marché (compte tenu d'une proportion égale des parts du marché de 1980 des services de transport et du secteur des télécommunications

FIGURE 5.1



multiplié par leur distance et leur durée; et (b) l'utilisation qu'on compte faire de ces services. (Dans le contexte qui suit, "services de télécommunications" désigne les services téléphoniques.)

En ce qui concerne le premier point, on peut faire l'hypothèse que le "volume" de services téléphoniques facturés de 1980 a été le "volume" de services de transport. Une telle hypothèse s'explique par le fait que les recettes provenant des appels téléphoniques facturés ont été les dépenses au chapitre du transport interurbain des voyageurs, soit environ trois milliards de dollars selon Travel Trends, n° 6, 1980. En vertu de cette hypothèse, un voyage remplace à peu près 12 appels téléphoniques facturés (voir la figure 5.1).

Quant aux différences entre les motifs des déplacements et les motifs des appels téléphoniques, on peut simplement les négliger. Compte tenu de telles hypothèses et du fait qu'un appel téléphonique ne sera jamais semblable à un déplacement, on peut établir la demande totale des services de transport et de télécommunications de 1980 (voir la figure 5.1) et estimer les changements au niveau des parts du marché survenues entre 1970 et 1980. Cependant, comme l'enquête sur les voyages ne fournit pas de données sur les déplacements d'avant 1978, les données sur la circulation de 1970 doivent tenir compte:

- des taux de croissance obtenus de Statistique Canada en ce qui a trait aux services téléphoniques, aériens, ferroviaires et d'autocar;

- des recettes provenant du transport interurbain par autocar, exprimées en dollars constants, de manière à établir l'augmentation du "volume" de transport par autocar, le nombre de milles-voyages ne pouvant être obtenu de Statistique Canada (voir la section 3.6); et

- des données sur la consommation d'essence et l'augmentation estimative du rendement énergétique du parc automobile de manière à établir l'augmentation du "volume" du trafic automobile (voir la section 3.7).

On trouvera au tableau 5.1 les données concernant le trafic en 1970 et 1980. Après avoir effectué des calculs arithmétiques simples, on voit que:

8 Si l'on représente le "volume" de services téléphoniques en 1980, le "volume" de 1970 de ces services est donc estimé à P/3,30 (l'augmentation estimative du "volume" de 1980 par rapport à celui de 1970 étant de 230 %). Si l'on représente le "volume" de services de transport de 1980, le "volume" de 1970 de ces services est estimé à P/3,30 + 1/2,087 (l'augmentation estimative du "volume" de 1980 par rapport à celui de 1970 étant de 108,7 %). Ainsi, on constate que la demande totale en 1970 est de P/3,30 + 1/2,087. En supposant que P est égal à 1, le "volume" total des services de transport et de téléphonie en 1970 ne représente que 391 de celui de 1980, les parts du marché étant respectivement de 61,3 % et 38,7 % pour les services de transport et les services de télécommunications.

TABLEAU 5.1

Principaux chiffres de 1970 et 1980 sur les services de transport et les services de télécommunications

| Taux de croissance annuel moyen (millions) | 1970 (millions) | 1980/1970 | Augmenta- tion | | 1970 (millions) | 1980/1970 | moyen annuel (millions) |
|--|--------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------------------|
| | | | 1970 | 1980/1970 | | | |
| 1 | 25 501 | 1.65 | 5.1 | 11.5 | 1 340 | 2.92 | 11.5 |
| Nombre d'appels locaux | 15 436 | 1.65 | 5.1 | 11.5 | 1 340 | 2.92 | 11.5 |
| Nombre d'appels facturés | 676 | 4.58 | 2.92 | 11.5 | 1 340 | 2.92 | 11.5 |
| Recettes provenant d'appels facturés | 693 | 3.30 | 12.7 | 12.7 | 3 083 | 2.291 | 12.7 |
| (exprimées en dollars constants de 1971) | 3.30 | 3.30 | 12.7 | 12.7 | 3 083 | 2.291 | 12.7 |
| Augmentation du "volume" des appels facturés | 3.30 | 3.30 | 12.7 | 12.7 | 3 083 | 2.291 | 12.7 |
| Avion | 15 040 | 2.36 | 8.9 | 8.9 | 35 569 | 20 944 | 8.9 |
| Passagers (Statistique Canada) | 15 040 | 2.36 | 8.9 | 8.9 | 35 569 | 20 944 | 8.9 |
| Passagers (Enquête sur les voyages) | 12 225 | 2.48 | 9.5 | 9.5 | 30 373 | 23 710 | 9.5 |
| Milles-passagers (Statistique Canada) | 12 225 | 2.48 | 9.5 | 9.5 | 30 373 | 23 710 | 9.5 |
| Milles-passagers (Enquête sur les voyages) | 1 981 | 1 133 | 1 790 | 1 024 | 1 790 | 1 024 | 1 790 |
| Milles-passagers (Statistique Canada) | 1 981 | 1 133 | 1 790 | 1 024 | 1 790 | 1 024 | 1 790 |
| Milles-passagers (Enquête sur les voyages) | 6 709 | 7.417 | 2.692 | 2.692 | 7.417 | 2.692 | 2.692 |
| (Statistique Canada) | 6 709 | 7.417 | 2.692 | 2.692 | 7.417 | 2.692 | 2.692 |
| (excepté les banlieusards) | 6 709 | 7.417 | 2.692 | 2.692 | 7.417 | 2.692 | 2.692 |
| Voyagers (excepté les banlieusards) | 72 545 | 76 524 | 1.18 | 1.18 | 9 485 | 90 395 | 1.18 |
| Recettes (Statistique Canada) | 72 545 | 76 524 | 1.18 | 1.18 | 9 485 | 90 395 | 1.18 |
| Augmentation du "volume" de recettes | 72 545 | 76 524 | 1.18 | 1.18 | 9 485 | 90 395 | 1.18 |
| (exprimées en dollars constants de 1971) | 72 545 | 76 524 | 1.18 | 1.18 | 9 485 | 90 395 | 1.18 |
| Augmentation du "volume" | 72 545 | 76 524 | 1.18 | 1.18 | 9 485 | 90 395 | 1.18 |
| Milles-voyageurs (Enquête sur les voyages) | 24 039 | 1.32 | 2.8 | 4.6 | 31 898 | 207 | 2.8 |
| Consommation d'essence (lîtres) | 24 039 | 1.32 | 2.8 | 4.6 | 31 898 | 207 | 2.8 |
| Augmentation de l'efficacité par | 24 039 | 1.32 | 2.8 | 4.6 | 31 898 | 207 | 2.8 |
| milles-voyageurs (estimation) | 17 306 | 2.04 | 7.4 | 7.4 | 35 340 | 207 | 7.4 |
| Personnes x voyages x 2 (Enquête sur | 17 306 | 2.04 | 7.4 | 7.4 | 35 340 | 207 | 7.4 |
| les voyages) | 17 306 | 2.04 | 7.4 | 7.4 | 35 340 | 207 | 7.4 |
| TOTAL DES SERVICES DE TRANSPORT | 29 803 | 2.087 | 7.6 | 7.6 | 240 232 | 62 224 | 7.6 |
| Voyageur (Enquête sur les voyages) | 29 803 | 2.087 | 7.6 | 7.6 | 240 232 | 62 224 | 7.6 |
| "Volume", milles-voyageurs (Enquête sur | 29 803 | 2.087 | 7.6 | 7.6 | 240 232 | 62 224 | 7.6 |
| les voyages) | 29 803 | 2.087 | 7.6 | 7.6 | 240 232 | 62 224 | 7.6 |
| "Volume", milles-voyageurs (Enquête sur | 29 803 | 2.087 | 7.6 | 7.6 | 240 232 | 62 224 | 7.6 |
| les voyages) du trafic d'affaires | 29 803 | 2.087 | 7.6 | 7.6 | 240 232 | 62 224 | 7.6 |
| Dépenses au chapitre du transport | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 |
| (Enquête sur les voyages) | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 |
| 1 Valeurs estimatives (chiffres tirés de valeurs estimatives). | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 | 3 040 |

5.1 Évaluation quantitative

On trouvera au tableau 5.1 les principales données comparatives de 1970 et 1980 sur la croissance de la circulation et les parts du marché des services de transport et de télécommunications.

Il ne fait pas de doute que les services de télécommunications peuvent remplacer ou compléter les services de transport. De plus, comme on l'a vu au Volume 1 (Darwin, 1982), l'utilisation des services de télécommunications peut accroître la demande de services de transport. Il se peut qu'un appel téléphonique ou une téléconférence permette à un individu de faire des communications avec d'autres hommes d'affaires, d'où le besoin de les rencontrer pour mettre au point des ententes ou pour mieux les connaître. Inversement, les services de transport ont le même effet sur les services de télécommunications : un voyage permettra peut-être à un individu de se lancer dans de nouvelles affaires ou de rencontrer de nouvelles associations, ce qui donne lieu au besoin d'appeler les téléphonistes ou de les rencontrer visuellement pour suite des affaires ou encore à la consolidation des affaires. Il faut généralement faire plusieurs appels téléphoniques pour organiser un voyage et pour donner suite aux questions débattues dans le cadre d'une réunion en tête à tête.

L'absence d'un "indicateur" convenable pour servir de dénominateur commun en vue de quantifier l'évolution des services de transport et de télécommunications est à l'origine des principales difficultés rencontrées dans le cadre de cette étude. Les télécommunications tendent à jouer un rôle plus grand que les services de transport dans la vie d'une personne qui cherche à optimiser ses propres ressources (temps, budget, etc.). Toutefois, comment peut-on évaluer quantitativement les parts du marché de ces deux secteurs?

En outre, bien que le but fondamental des déplacements et des communications téléphoniques consiste à communiquer (voir la figure 1.4), les gens ne se déplacent pas exactement pour les mêmes raisons qu'ils font un appel téléphonique. C'est pourquoi il faut émettre des hypothèses sur : (a) la façon dont un certain "volume" d'appels téléphoniques, c'est-à-dire le nombre d'appels multiplié par leur distance de transmission et leur durée, peut remplacer un certain "volume" de déplacements, à savoir le nombre de déplacements

Cette conclusion est intéressante malgré qu'elle soit tirée d'une étude portant sur sept pays européens où les services de transport et de télécommunications sont différents de ceux en vigueur en Amérique du Nord. Les spécialistes en communication du monde entier (voir Gold, 1981) considèrent encore aujourd'hui que ces parts de marché ont été justement évaluées. Cependant, on a de plus en plus tendance à considérer cette évaluation comme prudente, comme le laissent entrevoir des anecdotes de téléconférences traitant de situations conflictuelles. Les services téléphoniques ne répondent à des besoins en communications de la même façon que les services de téléconférence que lorsqu'il y a interaction entre deux individus. Par conséquent, la part potentielle des services téléphoniques futurs (services de téléphone "plus" et de vidéophone) sera vraisemblablement la même que celle des services de téléconférence, soit 50 % des voyages d'affaires actuels, dans le cas de réunions entre deux personnes seules.

Sur le plan des communications d'affaires appelant au déploiement, on estime à environ 50 % la part potentielle maximale des systèmes de téléconférence, compte tenu des coûts, dont à peu près 10 % exigerait l'utilisation d'un système vidéo. Des systèmes audio dotés de dispositifs satisfaisants de traitement des documents pourraient pourvoir aux besoins du 40 % restant.

L'une des principales conclusions de cette enquête, telle que rapportée par Stockbridge, 1980, a été la suivante:

Une d'acroître la demande.
généralisés; f) la variation des coûts de téléconférence en diversions réelle fondée sur une comparaison des coûts des frais de déplacement, etc.); e) l'estimation de la (ou) les sources privées et publiques, la valeur du temps, et la notion d'approvisionnement (les dispositifs de bureau psychologiques associés aux différents types de réunions; traitements physiques de tels services et des contraintes

Entreprise au milieu des années soixante-dix (Reid, 1977) par la CÉPT, cette autre étude pertinente portait sur l'évaluation - au moyen d'une méthode de modèles mathématiques informatiques - de la demande potentielle de services de téléconférence au Danemark, en Allemagne de l'Ouest, en France, en Italie, en Norvège, en Suède et au Royaume-Uni. Cette méthode comportait six étapes, notamment: a) une enquête sur les réunions en tête à tête, portant sur 26 000 réunions au total entre 6000 employés de bureau dans plus de 1000 établissements; b) la définition des appareils de téléconférence de l'avenir; c) la tenue de réunions au moyen de services de téléconférence faisables, compte tenu des con-

4.3.3 Etude de la Conférence européenne des Administrations des postes et télécommunications

On trouvera aux tableaux 4.2 et 4.3 plus de détails sur les résultats de l'enquête du GPA. (L'enquête originale a été effectuée en anglais seulement. Afin d'éviter des malentendus possibles qui pourraient survenir en traduction, la questionnaire de l'enquête a été inclus ici dans la version originale).

Par conséquent, on peut considérer comme très prudente l'estimation du pourcentage de substitution établi par le GPA si ce chiffre est représentatif de l'ensemble des déplacements nationaux et si l'on tient compte de la conjoncture économique actuelle.

Enfin, l'enquête a été menée juste avant l'embargo sur le pétrole du 17 octobre 1973, soit avant que des changements radicaux modifient l'économie canadienne et qu'il devienne évident que les pays industrialisés ne pourraient compter sur les réserves de combustibles fossiles sont indisponibles.

Les quatre tronçons du corridor Québec/Windsor représentent une grande partie de l'ensemble du trafic d'affaires au Canada. Les services qui y sont offerts sont les meilleurs au Canada et la concurrence internationale et intramodale qu'on s'y livre est la plus farouche. Toutefois, ce corridor ne présente pas les caractéristiques de services de transport canadiens typiques, notamment une faible densité allée à une fréquence de services limitée et une concurrence intramodale et intermodale pratiquement inexistante (seuls les services aériens sont rentables pour les voyages d'affaires sur de longs parcours). Par conséquent, les liaisons où les services de télécommunications détiendraient des avantages différentiels importants par rapport aux services de transport ont été éliminées. Du point de vue du GPA cependant, il était logique de limiter l'étude aux régions où Bell Canada offre des services téléphoniques, à savoir l'Ontario et le Québec.

In the near future it may be possible for you to accomplish many of the objectives of your business travel without actually travelling. Please indicate below how necessary each of the following telecommunication (electronic) capabilities would be to accomplish the objectives of this business trip.

| CAPABILITY (Assume no undue difficulties or delays in accessing or using these capabilities). | of capability to accomplish the objectives of this trip (check one) | | |
|---|--|------------------------------|------------------------------|
| | Of no use | Useful but not essential | Essential |
| The ability to talk to many separate groups or individuals at different locations all at the same time. | <input type="checkbox"/> 31% | <input type="checkbox"/> 32% | <input type="checkbox"/> 37% |
| The ability to transmit and receive facsimile copies of documents quickly. | <input type="checkbox"/> 29% | <input type="checkbox"/> 35% | <input type="checkbox"/> 36% |
| The ability to transmit and receive motionless pictures such as drawings, documents, X-rays, shots of people or black boards. These pictures change every 10-60 seconds as required. | <input type="checkbox"/> 45% | <input type="checkbox"/> 33% | <input type="checkbox"/> 22% |
| The ability to transmit and receive full television coverage including wide angle group shots and close-ups of faces or board sheets. | <input type="checkbox"/> 44% | <input type="checkbox"/> 31% | <input type="checkbox"/> 25% |
| The ability to write to any number of people simultaneously and interactively (rather than just reactively as by mail). This capability allows the users to carry on several streams of thought at the same time or to work at their own pace at different times. | <input type="checkbox"/> 45% | <input type="checkbox"/> 38% | <input type="checkbox"/> 17% |
| The ability to add or erase visual information from any number of users' terminal displays. The information can come from both people and machines. The capability thus enables the multilateral discussion and alteration of charts, sketches, data files, etc. | <input type="checkbox"/> 44% | <input type="checkbox"/> 35% | <input type="checkbox"/> 22% |

If you could have had a telecommunication system with all the capabilities you indicated were useful or essential above in Question 1, would you have taken this trip?

80% ☐ YES
20% ☐ NO

Source: Kollen J. et Garwood J., 1975.

TABLEAU 4.2 (suite)

Caractéristiques du déplacement

| | | |
|---|---|-------------------------|
| (a) How many different meetings will (did) you attend on this trip? | 3 | meetings |
| (b) How many business associates are travelling (travelling) with you on this trip? | 1 | associates |
| (c) How many non-business associates (e.g. family) are travelling (travelling) with you on this trip? | | non-business associates |
| (d) In total, how many business associates will (did) you meet with on this trip? | 17 | associates |
| (e) Do you expect that any of these will be new contacts? (Were any of these new contacts?) | YES <input type="checkbox"/> 55% NO <input type="checkbox"/> 45% | |

Please indicate why it was not feasible to use either the telephone, the mail or TWX/Telrex to conduct this business. In column I, first determine which reasons are applicable to this business trip, and then, for those reasons checked, please indicate in column II which method(s) had serious shortcomings in that area.

| REASONS | Check if reason applicable to this trip | | METHODS | II | | | |
|---|---|--------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | Telephone | Mail | TWX/Telrex | |
| Courtesy required | <input type="checkbox"/> 13% | <input type="checkbox"/> | and method(s) not courteous enough | <input type="checkbox"/> 53% | <input type="checkbox"/> 58% | <input type="checkbox"/> 67% | |
| Friendly relations required | <input type="checkbox"/> 24% | <input type="checkbox"/> | and could not be maintained by method(s) | <input type="checkbox"/> 54% | <input type="checkbox"/> 64% | <input type="checkbox"/> 68% | |
| Background information required | <input type="checkbox"/> 38% | <input type="checkbox"/> | and method(s) would not provide it | <input type="checkbox"/> 61% | <input type="checkbox"/> 54% | <input type="checkbox"/> 62% | |
| Security required | <input type="checkbox"/> 7% | <input type="checkbox"/> | and method(s) did not provide enough | <input type="checkbox"/> 58% | <input type="checkbox"/> 45% | <input type="checkbox"/> 58% | |
| Persuasion required | <input type="checkbox"/> 23% | <input type="checkbox"/> | and method(s) not persuasive enough | <input type="checkbox"/> 64% | <input type="checkbox"/> 69% | <input type="checkbox"/> 70% | |
| Assessment of others' reactions required | <input type="checkbox"/> 33% | <input type="checkbox"/> | but not permitted by method(s) | <input type="checkbox"/> 66% | <input type="checkbox"/> 71% | <input type="checkbox"/> 71% | |
| Group interaction required | <input type="checkbox"/> 47% | <input type="checkbox"/> | but not permitted by method(s) | <input type="checkbox"/> 59% | <input type="checkbox"/> 63% | <input type="checkbox"/> 30% | |
| Needed to consult, exchange of, sign documents | <input type="checkbox"/> 22% | <input type="checkbox"/> | but impossible with method(s) | <input type="checkbox"/> 72% | <input type="checkbox"/> 54% | <input type="checkbox"/> 66% | |
| Needed to consult or coordinate with associates | <input type="checkbox"/> 39% | <input type="checkbox"/> | but method(s) not satisfactory enough | <input type="checkbox"/> 59% | <input type="checkbox"/> 66% | <input type="checkbox"/> 65% | |
| Other (specify) _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | but method(s) not satisfactory enough | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

There are a number of activities which may be associated with business trips that are not directly related to business. Please, indicate which of the following will (did) apply to your trip.

| | |
|--|------------------------------|
| Meet friends | <input type="checkbox"/> 25% |
| Visit family | <input type="checkbox"/> 9% |
| Opportunity to visit part of the country | <input type="checkbox"/> 11% |
| Dine in a special restaurant | <input type="checkbox"/> 13% |
| Evening entertainment | <input type="checkbox"/> 11% |
| Shopping | <input type="checkbox"/> 6% |
| See sporting events | <input type="checkbox"/> 4% |
| None | <input type="checkbox"/> 3% |
| Other (specify) _____ | <input type="checkbox"/> 1% |

Source: Kollen J. et Garwood J., 1975.

Caractéristiques du déplacement

When you received this questionnaire you were travelling:

FROM (check one)

Toronto ☐ 23%
 Ottawa ☐ 27%
 Montreal ☐ 41%
 Quebec City ☐ 4%
 Other (specify) ☐ 5%

TO (check one)

Toronto ☐ 18%
 Ottawa ☐ 33%
 Montreal ☐ 33%
 Quebec City ☐ 1%
 Other (specify) ☐ 1%

You are (were) travelling by:

Automobile ☐ 19%
 Bus ☐ 38%
 Airplane ☐ 62%
 1st Class ☐ 54%
 Club ☐ 92%
 Train ☐ 102%
 Coach ☐ 35%
 On your way to business ☐ 65%
 Returning from business ☐ 35%

You will be (were) away on business for:

Less than 1 day ☐ 25%
 1 day ☐ 25%
 2 days ☐ 20%
 3 days ☐ 13%
 4 days ☐ 7%
 5 days ☐ 5%
 More than 5 days ☐ 5%

(b) How many hours will be (were) actually spent in business meetings?

(a) You are (were) taking this trip are (were): (check all appropriate categories)

Attend convention ☐ 14%
 Attend training program ☐ 6%
 See vendors ☐ 7%
 See customers ☐ 22%
 Meet with businessmen in another organization ☐ 23%
 Inspect your local operations ☐ 16%
 See higher-ups in your organization ☐ 11%
 See peers or subordinates in your organization ☐ 23%
 Other (specify) ☐ 14%

Which of the following are you carrying to (from) the meetings? If you are returning from meetings, please indicate both those items you carried to the meetings and those items you acquired while at the meetings.

Carrying (carried) to meeting

Letters ☐ 54%
 Documents ☐ 68%
 Diagrams or drawings ☐ 20%
 Charts or graphs ☐ 20%
 Maps ☐ 11%
 Computer print-out ☐ 32%
 Photographs ☐ 32%
 Equipment ☐ 7%
 Other (specify) ☐ 9%

Acquired at meetings

Letters ☐ 5%
 Documents ☐ 17%
 Diagrams or drawings ☐ 32%
 Charts or graphs ☐ 32%
 Maps ☐ 11%
 Computer print-out ☐ 32%
 Photographs ☐ 32%
 Equipment ☐ 1%
 Other (specify) ☐ 2%

4.3 Substitution des déplacements pour réunions d'affaires

4.3.1 Généralités

Au cours des années soixante-dix, l'idée de la substitution des services de transport par les services de télécommunication a suscité considérablement d'intérêt. De nombreuses études exhaustives ont tenté d'évaluer cette substitution potentielle et ses effets (Harkness, 1979). Toutefois, les études les plus pertinentes à ce jour ont été réalisées par le Groupe de planification des affaires (GPA) de Bell Canada et par le Groupe de travail sur les études à long terme de la Conférence européenne des Administrations des postes et télécommunications (CEPT). Toutes ces études portent essentiellement sur l'évaluation de la part du marché des déplacements d'affaires que pourrait s'approprier le secteur des télécommunications, car la plupart des activités qui se déroulent dans le cadre d'un voyage d'affaires (voir le tableau 4.1) peuvent être convenablement menées au moyen des télécommunications existantes et futures.

4.3.2 Enquête de Bell Canada

En 1973, le GPA a mené une enquête auprès des personnes voyageant pour affaires sur l'un ou l'autre des quatre tronçons du corridor Québec/Windsor. Tous d'une longueur inférieure à 350 milles dans un sens, ces tronçons sont les suivants: Montréal/Toronto, Montréal/Ottawa, Montréal/Québec et Toronto/Ottawa. On a fait parvenir un questionnaire à quelque 26 000 voyageurs que 9 616 d'entre eux ont rempli. Le rapport de cette enquête, rédigé par Kolien et Garwood, montre que "... à peu près 20 % des personnes voyageant pour affaires n'auraient pas effectué ce déplacement si un moyen de communication acceptable avait été disponible ...". Cependant, le GPA n'a pu établir un modèle homogène de ce moyen de communication. Il a été considéré que "du point de vue de la communication, il est probable que les systèmes de communication de l'avenir complèteront les déplacements plutôt que de les remplacer ou qu'ils seront retenus par les gens d'affaires qui ne se déplaceraient plus autant dans l'exercice de leurs fonctions".

Le taux de substitution de 20 % rapporté par le GPA est relativement élevé compte tenu des facteurs suivants:

- L'échantillon est composé seulement de personnes en cours de voyage, aussi il n'est pas très représentatif de l'ensemble de la population d'hommes d'affaires, étant donné que ceux qui ont tendance à utiliser les services de télécommunications plutôt que les services de transport sont évidemment sous-représentés.

TABLEAU 4.1

Buts des réunions

| | | |
|------|--------------------------|---|
| 45 % | <input type="checkbox"/> | Transmission d'informations - échange d'informations sur les événements récents pour se tenir au courant |
| 28 % | <input type="checkbox"/> | Exploration - identification et étude de considérations essentielles à la mise au point d'une politique ou d'un plan d'action |
| 20 % | <input type="checkbox"/> | Transaction - exposition d'options divergentes, discussion de facteurs incompatibles et résolution par la discussion et (ou) le compromis |
| 36 % | <input type="checkbox"/> | Planification - élaboration d'un plan, établissement des priorités et choix d'un plan d'action de rechange |
| 13 % | <input type="checkbox"/> | Mise en vigueur - détermination et attribution des responsabilités en matière de mesures à prendre et établissement des programmes |
| 20 % | <input type="checkbox"/> | Étude du rendement - surveillance des travaux dans le cadre de programmes, projets ou études |
| 8 % | <input type="checkbox"/> | Prise de décision en temps de crise |
| 4 % | <input type="checkbox"/> | Autres |

Source: Kollen, J. et Garwood, J., 1975

- b) Points faibles - "On n'estime pas que la conférence téléphonique convient à la communication avec des étrangers, des subordonnés ou des supérieurs. De plus, on fait peut-être un usage excessif de la conférence téléphonique quand d'autres media pourraient être retenus."
- "Bien qu'elle soit supérieure à la conférence téléphonique dans certaines situations d'échange personnel, la conférence téléphonique est parfois comparable à la conférence de personne à personne."
- "Les utilisateurs considèrent parfois les caractéristiques de la conférence téléphonique comme des inconvénients."

4.2.4 Conférence de personne à personne⁷

- a) Points forts - "Les rencontres de personne à personne sont particulièrement importantes lorsque la communication intense et personnelle compte pour beaucoup."
- "La rencontre de personne à personne favorise un meilleur échange d'informations que la conférence téléphonique ou la conférence télévisuelle."

"Elle favorise les échanges "amicaux"."

"Elle est plus "éminente" que les autres media."

"En règle générale, les gens préfèrent la conférence de personne à personne aux autres media."

- b) Points faibles - "La conférence de personne à personne, malgré sa popularité, n'est pas toujours nécessaire."

"La nature "personnelle" de ce type de rencontre peut nuire à l'échange d'informations dans certaines situations."

Bien qu'elle porte surtout sur les téléconférences, cette évaluation d'envergure générale demeure valable même lorsque seulement deux personnes y participent. Dans ce cas, il s'agit simplement de conversations téléphoniques sans aides électroniques.

⁷ À remarquer que les auteurs utilisent l'expression "face-à-face". De manière à assurer l'uniformité de ce document, l'expression "face-à-face" a été substituée par l'expression "personne à personne".

- "Il est possible d'avoir le sentiment d'échange personnel lors d'une conférence par ordinateur."
- "La conférence par ordinateur est particulièrement adaptée aux tâches qui impliquent la gestion de l'information technique."
- "Elle favorise l'égalité et la souplesse des rôles lors de la communication."
- "Des profanes peuvent se servir de la conférence par ordinateur."
- b) Points faibles - "La communication écrite, propre à la conférence par ordinateur, est moins efficace que la communication assurée par les autres média."
- "L'aspect lancement automatique de la conférence par ordinateur peut nuire à son utilisation."
- "Le processus de communication de la conférence par ordinateur est très exigeant."
- "Le sentiment d'échange personnel n'est pas toujours très fort dans le cadre d'une conférence par ordinateur."
- 4.2.3 Conférence télévisuelle
- a) Points forts - "La conférence télévisuelle convient à de nombreuses communications d'affaires, et surtout, elle est plus avantageuse que les autres média dans des situations de communication complexes."
- "La conférence télévisuelle est plus efficace que les autres média dans des situations où l'échange personnel compte pour beaucoup."
- "L'aspect visuel qui caractérise les systèmes vidéo représente un avantage important dans certaines situations."
- "Les sujets traités dans le cadre d'une conférence télévisuelle sont de façon systématique mais pas nécessairement par ordre d'importance."
- "Les nouveaux utilisateurs tendent à réagir favorablement à la conférence télévisuelle."
- "Il se peut que la conférence télévisuelle soit plus persuasive" que les autres média."

4.2 Évaluations sociales des réunions électroniques

Un ouvrage de Johansen et autres, étayé de nombre d'ouvrages de référence, contient un résumé complet des conclusions des évaluations portant sur les réunions électroniques et les réunions de personne à personne. Les principales conclusions sont les suivantes :

4.2.1 Conférence téléphonique

a) Points forts - "La conférence téléphonique convient à un certain nombre de réunions d'affaires et de recherches. Elle cadre particulièrement bien avec les communications qui mettent l'accent sur l'échange de données et la solution de problèmes."

"Dans des situations intenses comme le marchandage ou la négociation, la conférence téléphonique peut revêtir un avantage subtil aux yeux de certains participants."

"La conférence téléphonique permet une communication rapide et réduit les déplacements."

"La conférence téléphonique permet une communication sans équivoque."

"La conférence téléphonique favorise une participation contrôlée."

b) Points faibles - "La conférence téléphonique ne convient pas aux communications où compte pour beaucoup l'échange personnel, par exemple, les négociations ou la rencontre d'une nouvelle personne".

"Elle peut créer un milieu de communications impersonnelles et défensives."

"La conférence téléphonique peut être moins productive que d'autres médias."

"Elle exige beaucoup des participants."

"En règle générale, les participants ont des préjugés défavorables à l'égard de la conférence téléphonique."

4.2.2 Conférence par ordinateur

a) Points forts - "L'écrit comporte des avantages par rapport à l'oralité des autres médias."

"La conférence par ordinateur, étant moins fonction du temps et de l'espace, augmente la continuité des communications."

Il ne fait pas de doute que les innovations sur le plan de la technique et de la commercialisation ont des effets sur le taux de pénétration de services nouveaux de transport et de télécommunications. Cependant, comme le montre le chapitre 6, on ne peut déterminer de manière exacte le taux de pénétration, pas plus que la "date" de la "révolution". Malgré que cette date soit inconnue, on peut prévoir les effets de cette "révolution". Il est préférable de (a) découvrir comment les nouvelles techniques de télécommunications, et surtout celles qui ont trait aux "réunions électroniques", peuvent se substituer aux services de transport pour répondre aux besoins en communication et de (b) déterminer la part potentielle du marché à long terme, en supposant que la diffusion a eu lieu et que les individus continueront de rechercher une amélioration de l'efficacité et du rendement sur un marché mondial toujours plus concurrentiel.

La "révolution" dans les services de télécommunications n'a pas encore eu lieu mais elle ne saurait trop tarder car il existe des appuis technologiques et financiers qui poussent au changement. Il n'y a que 10 ans que la American Telephone & Telegraph (AT&T) abandonnait son projet de service mobile. Cette compagnie propose déjà un nouveau service appelé Picturephone Meeting Service qui assure la transmission des images (voir la section 3.3). Il convient de comparer cette première tentative ratée de mise en place de services de transmission d'images, suivie d'un redressement rapide, à l'échec de l'introduction du Concorde anglo-français. D'une part, des progrès technologiques rapides et des ressources financières suffisantes ont permis le lancement d'un autre projet de télécommunication de l'image. D'autre part, les problèmes environnementaux, un développement technologique plus lent et le manque d'encouragements financiers à propos de la mise au point d'une deuxième génération d'avions supersoniques ont mis un terme à tous les projets de développement. On pourrait établir une comparaison semblable avec les véhicules de surface comme les véhicules à roues et les véhicules à lévitation magnétique. L'évolution des circonstances économiques exige peut-être pour le secteur le développement des télécommunications peut s'imposer si rapidement les difficultés que pose la commercialisation de services nouveaux.

4.1 Généralités

CHAPITRE 4 - LES POSSIBILITÉS D'AVENIR DES SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Il n'est pas certain que les services d'autocar soient bientôt sur leur déclin. L'avenir des services d'autocar dépend surtout de leur rapport avec l'aviation et l'automobile et du montant des subventions que touchera l'aviation au cours des prochaines années. La circulation automobile interurbaine future sera probablement modifiée par des facteurs sociaux et de comportement, comme : le temps ajouté aux déplacements, le budget de voyages, l'utilisation de l'automobile à des fins touristiques, le coût social des accidents de la route et, éventuellement, les coûts énergétiques croissants. Les services de téléconférences auront peut-être un effet considérable sur les services interurbains des autocars et les déplacements des automobiles. Il se pourrait que les automobiles deviennent des véhicules essentiellement récréatifs).

3.9 Conclusions

Le secteur des transports n'offrira pas dans un avenir rapproché des services nouveaux. Le transport aérien a dû redéfinir sa stratégie de développement; d'ailleurs, les innovations en matière de services aériens ne pourront suivre le rythme de celles du secteur des télécommunications. Le transport ferroviaire devra peut-être continuer à réduire la fréquence de ses services et l'importance de son réseau si la demande continue de stagner. L'autocar et l'automobile feront l'objet d'une concurrence de la part des services de télécommunications et des services ferroviaires sur les routes à forte densité, dans le cas où des subventions contribueraient à réduire davantage les prix des billets de train.

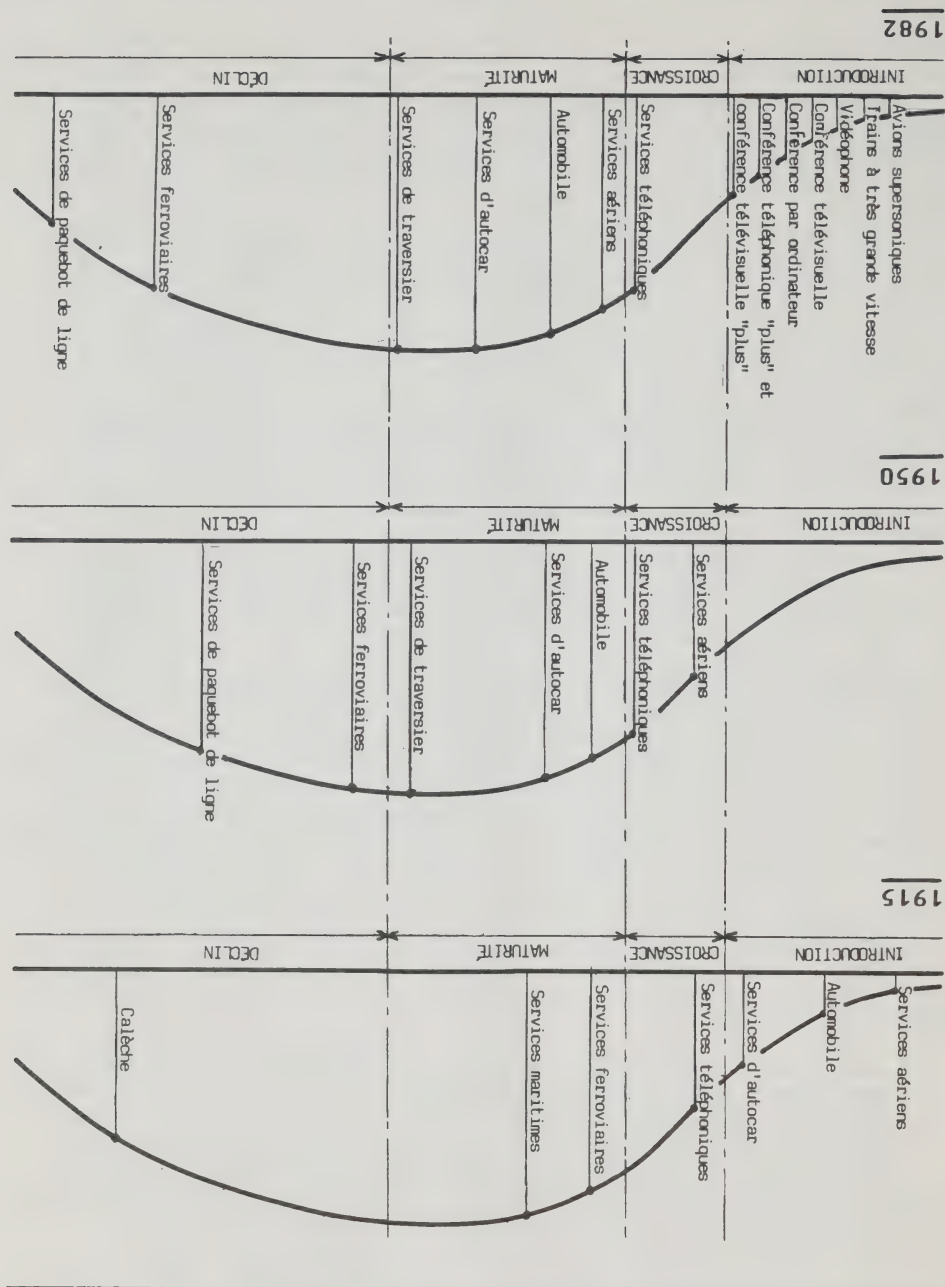
Dans un avenir rapproché, le secteur des télécommunications offrira de nombreux services nouveaux comme les services de conférence téléphonique "plus" et de conférence télévisuelle.

Dans un avenir très lointain, le secteur des transports offrira peut-être des services nouveaux sous forme de véhicules de surface guidés à très grande vitesse ou d'avions supersoniques.

- gées existantes assureront la croissance des services téléphoniques pendant encore au moins 20 ans. Il est évident que les services de conférence téléphonique "plus" prolongeront la période de croissance des services téléphoniques, période qui se terminera lorsque des services de conférence téléphonique seront offerts dans tous les foyers et bureaux.
- B) Les services de téléconférence se trouvent présentement à la phase d'introduction tandis que les services de conférence téléphonique "plus" sont très près de la phase de croissance. D'ici cinq ans, les systèmes de traitement de l'information et les services de conférence téléphonique auront fort probablement un effet important sur les autres services qui répondent à des besoins de communication interurbaine.
- C) Au cours de la Seconde Guerre mondiale, les services aériens sont passés de la phase d'introduction à l'étape de croissance. Compte tenu des distances qui séparent les villes canadiennes, ce nouveau mode était destiné à bouleverser le transport sur de longs parcours. Bien que la phase de croissance ait été marquée par plusieurs innovations au niveau de la technologie et de la commercialisation, il est permis de penser que les services aériens ont atteint leur maturité. L'être superpersonique que l'on sait présenter des avions comme le Concorde a été retardé d'au moins quatre décennies, lorsque des formes énergétiques nouvelles ont été trouvées (l'hypodrogène pouvant être le carburant de l'avenir). Quoiqu'il en soit, la phase de croissance des environnements des ondes de choc superpersoniques sur les avions, la pollution et les effets secondaires, il se peut qu'on n'accepte pas l'avion superpersonique sur les parcours transcontinentaux.
- D) Grâce à d'importants efforts nationaux et des investissements étrangers considérables, les services ferroviaires ont rapidement atteint la phase de croissance. Toutefois, ils ont souffert de la venue de l'autocar et de l'automobile. Les services ferroviaires ont atteint leur maturité au cours des années vingt. Par la suite, le développement des services aériens a entraîné la diminution des services ferroviaires sur les longs parcours. L'avenir des services ferroviaires de transport des voyageurs du Canada demeure incertain. D'ici l'an 2000, il ne restera peut-être que les trains de banlieue et les trains transcontinentaux de touristes.
- E) L'autocar et l'automobile sont entrés relativement vite dans une phase de croissance qui s'est étendue sur de nombreuses décennies. Toutefois, les services d'autocar ont atteint leur maturité au cours des années soixante et ont attendu l'automobile est sur le point d'y parvenir.

FIGURE 3.9

Positions des services de transports/télécommunications pendant un cycle de vie typique de services, pour 1915, 1950 et 1982



A) Les services téléphoniques ont rapidement franchi la phase d'introduction: la transmission analogique de la voix a été suivie de près par la création d'un réseau commercial. Ces services sont demeurés en croissance pendant plus de 50 ans. D'ailleurs, les améliorations prévues du rapport performance/prix grâce aux technologies

Les observations suivantes se dégagent du contexte canadien:

En s'inspirant de l'analyse de marché détaillée des différents services et en tenant compte d'une courbe classique commune présente dans l'analyse du cycle de vie des produits, on peut tracer la courbe du cycle de vie des services pour trois périodes caractéristiques de ce siècle (voir la figure 3.9). Il ne faut pas oublier cependant que chaque phase de ce cycle pourrait se prolonger indéfiniment en raison de la continuité de l'interaction humaine.

Les mêmes que celles qu'il remplace ou complète. Les caractéristiques de base de ce nouveau service demeurent que ce service s'adresse à une clientèle différente, même si établir un nouveau mode de commercialisation ou lors-on pourrait tenir un service pour nouveau lorsqu'il faut un nouveau service.) Du point de vue de la commercialisation, rend de Montréal à Toronto le percevra peut-être comme un rapport au service actuel. Toutefois, le voyageur qui se Québec-Windsor représenterait peut-être une amélioration par Vancouver, un train à grande vitesse assurant la liaison l'Avion. (Aux yeux d'un voyageur se rendant de Québec à un service tout à fait nouveau, capable de concurrencer les autres à l'heure de destination finale considèrent celui-ci comme voyageurs qui empruntent le train à grande vitesse pour se comme un simple service amélioré. Il se peut aussi que les empruntent pour franchir une étape de leur déplacement. L'emprunt peut être considéré par les voyageurs qui comme le TGV peuvent être considérés par les voyageurs qui taine couche de la population. Les trains à grande vitesse veau service qui répond aux besoins particuliers d'une certaine des services téléphoniques existants ou comme un nouveau service téléphonique peut être considéré comme une amélioration des services existants ou comme un nouveau service de conférence. Par exemple, un service de conférence peut être considéré comme une amélioration de la production ainsi que par une grande promotion et beau-coup de concurrence";

Le déclin du produit ou du service ou du profit, la surcapacité de production ainsi que par une grande promotion et beau-coup de concurrence";

Le déclin du produit ou du service ou du profit, la surcapacité de production ainsi que par une grande promotion et beau-coup de concurrence";

Le déclin du produit ou du service ou du profit, la surcapacité de production ainsi que par une grande promotion et beau-coup de concurrence";

Les innovations actuelles portant sur le rendement énergétique et les nouveaux combustibles ne sont que des améliorations mineures. Il est peu probable que des innovations importantes apparaissent avant la fin du siècle. Le coût du transport par automobile continuera donc d'augmenter en termes réels.

3.8 Cycle de vie des services

Dans un contexte économique, il faut toujours des produits et des services pour satisfaire aux besoins de base et aux désirs sans cesse croissants des gens. Bien qu'ils augmentent quantitativement, ces besoins et désirs ont des caractéristiques qualitatives qui évoluent avec le temps. Ces dernières sont en grande partie fonction des innovations technologiques et de l'évolution sociale. Par exemple, une découverte technologique ou une mode peut mettre un terme au potentiel d'un produit, le caoutchouc synthétique ayant ainsi remplacé le caoutchouc naturel et l'affichage à diode électro-luminescente a cédé la place à l'affichage aux cristaux liquides dans les bracelets-montres. Dans le même ordre d'idées, les télégraphes et les navires transatlantiques ont été remplacés par le téléphone et l'avion. Le facteur temporel n'est pas nécessairement déterministe, et la créativité des gestionnaires et leur capacité à tirer profit de la dynamique du marché sont en grande partie responsables des changements dans la demande d'un produit ou d'un service.

Le cycle de vie d'un produit et (ou) d'un service se caractérise par une courbe de diffusion en forme de S, suivie d'un plateau puis, ensuite, d'une phase décroissante. Selon Black, quatre phases sont habituellement considérées, notamment :

- L'introduction - "La mise au point du produit et (ou) du service et (ou) du procédé et (ou) du marché caractérisée par le début, le démarrage, le manque de connaissances des clients, les efforts personnels considérables de vente et de service, la mise au point permanente du produit et (ou) du service, ainsi que par le peu ou l'absence de concurrence";

- La croissance - "La croissance du produit ou du service ou du procédé ou encore du marché caractérisée par la demande superieure à l'offre, l'augmentation de la capacité de production, la prise des commandes, le peu de promotion et d'efforts de vente ainsi que par l'entrée en scène de concurrents";

- La maturité - "La maturité du produit ou du service ou du procédé ou encore du marché caractérisée par l'effort, les

général par autocar est présentement plus efficace sur le plan énergétique que tous les autres modes de transport. La hausse des coûts énergétiques a mis fin à la tendance à la baisse relative des tarifs d'autocar qui s'était manifestée au début des années soixante-dix (voir la courbe D de la figure 3.8). Néanmoins, les tarifs d'autocar sont demeurés à peu près constants depuis environ 1975, et ce, malgré des coûts énergétiques croissants.

Les pentes des courbes B et C (il s'agit de lignes presque horizontales) indiquent peut-être que le "volant" de passagers, exprimé en termes de miles-voyagers, a été constant et que les services d'autocar ont perdu une partie de leur clientèle au profit des services aériens, et fort probablement de l'automobile.

3.7 Automobile

Les services de transport analysés ci-dessus sont des services publics sur lesquels il existe des données relativement fiables. Cependant, les types d'utilisation de l'automobile reflètent les besoins individuels et sont difficiles à quantifier. Seule l'enquête sur les voyages, entreprise en 1978, permet de quantifier le mode de transport par automobile.⁵ Cette enquête, qui tient compte de tous les résidents canadiens à l'exception des effectifs des forces armées et de la circulation du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, ne porte que sur les déplacements de plus de 50 miles. Une comparaison des résultats de cette enquête avec des données de Statistique Canada montre que pour ce qui a trait aux transports aérien et ferroviaire, les niveaux de circulation rapportés par les enquêtes sont inférieurs à ceux établis par Statistique Canada.⁶ Pour 1980, l'enquête sur les voyages établit les déplacements à 103 millions de voyages-personnes, soit 35 millions de miles-passagers. Étant donné que l'enquête sur les voyages ne débuta qu'en 1978, il peut être utile d'estimer le trafic en 1970, car cette information sera requise dans la section 5.1. Sachant que la consommation d'essence est passée de 24 milliards de litres à 31,9 milliards de litres entre 1970 et 1980, soit une croissance moyenne de 2,8 % par an, et en supposant que le rendement énergétique moyen par passager x mille trans- porté par le parc automobile a augmenté de 4,6 % par an, on peut estimer que la croissance du trafic a été de 7,4 % par an. Donc le trafic en 1970 est estimé à 17,3 milliards.

5 M. André Lord de la division Recherche et Analyse de l'Office de tourisme du Canada nous a aimablement fait part des données de l'enquête sur les voyages utilisées dans ce document.

6 Les raisons suivantes expliquent peut-être les différences :
- Il n'est pas tenu compte des non-résidents qui voyagent au Canada.
- L'évaluation de la distance des déplacements est subjective.
- Les voyages de plus de 3 000 miles ne sont pas toujours différenciés. Ainsi, en ce qui concerne le transport aérien, les déplacements exprimés en termes de miles-passagers enregistrés peuvent être sous-estimés.

D Le changement relatif de l'indice des prix des services interurbains par autocar par rapport à l'indice d'ensem-

La courbe C montre que le nombre de voyageurs est à peu près constant depuis plus de cinq ans. La courbe montre les recettes "dégouffées", 1971 étant l'année de référence. Dans l'hypothèse où la structure tarifaire du transport par autocar n'aurait pas beaucoup changé pendant la période à l'étude, la courbe B représenterait alors aussi le "volume" (milliers-voyageurs) transporté. (Il n'est pas facile d'obtenir les statistiques sur le nombre de milliers-voyageurs.) Compte tenu du fait que la courbe B est presque parallèle à la courbe C et de l'hypothèse émise ci-dessus, on peut conclure que la distance moyenne parcourue par les voyageurs est demeurée passablement constante.

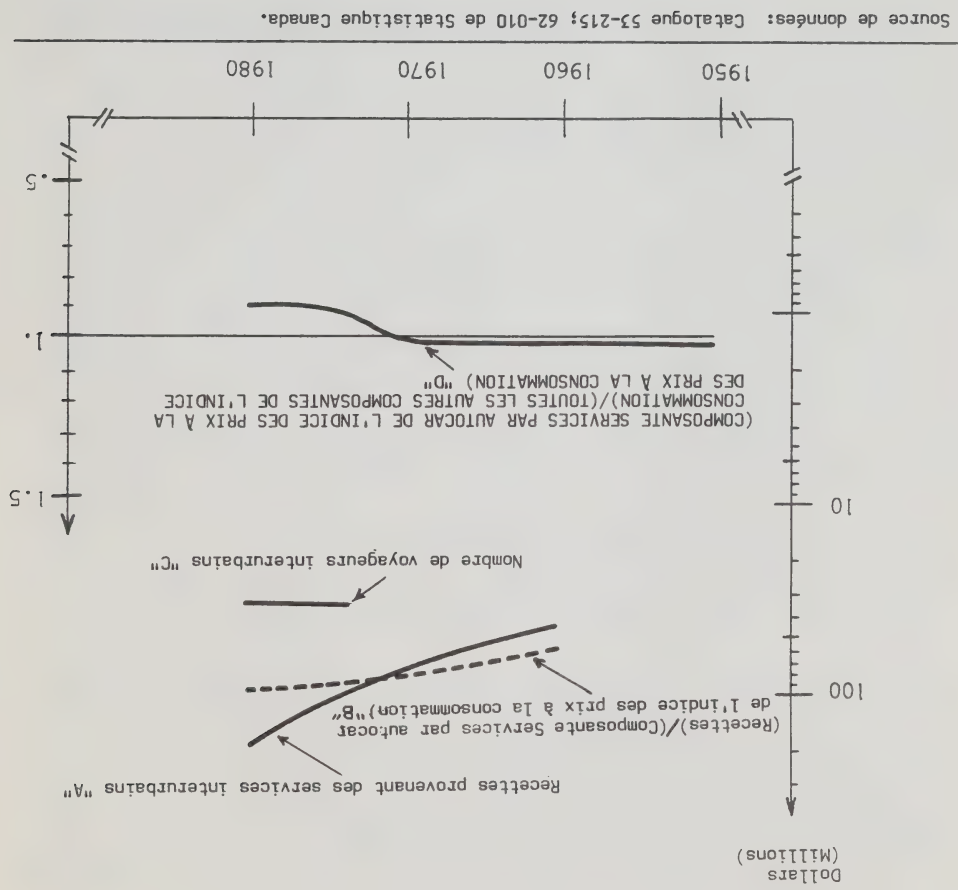
Le nombre de milliers-voyageurs est tiré de l'enquête sur les voyages (voir le paragraphe 3.7) à partir du troisième trimestre de 1978. La trafic de 1980 s'élève à 2,15 milliards de milliers-voyageurs. Au moyen de la courbe B (recettes en dollars constants) et compte tenu des remarques ci-haut, on peut estimer la croissance de "volume" à 18 % en 10 ans. Ainsi, le trafic de 1970 est estimé à 1,8 milliards de

Le système canadien de transport interurbain par autocar, qui est étroitement lié au système américain, semble fonctionner efficacement sauf dans les Maritimes. Les services de transport par autocar sont souvent plus rapides que les services ferroviaires, malgré les limitations de vitesse sur les routes. Les nouveaux autocars sont confortables même s'ils sont toujours nouveaux que les voitures de train. Offrant un horaire régulier, les autocars peuvent être efficacement satisfaites à la demande des routes à faible comme à forte densité ainsi qu'à la demande aux heures et saisons de pointe et aux heures et saisons creuses. De plus en plus de nouveaux services de transport par autocar sont conçus spécialement pour les hommes d'affaires.

À l'instar du téléphone qui relie presque tous les foyers au Canada, l'autocar, grâce au réseau routier, relie la plupart des villes et villages de ce pays. Toutefois, contrairement au réseau téléphonique, les transporteurs par autocar ne défrangent qu'une partie des coûts du réseau routier (qui reçoit des subventions des différents paliers de gouvernement) par le biais de permis, de taxes sur le carburant et d'impôts sur les sociétés.

Les services de transport par autocar demeurent rentables même si les itinéraires à faible densité reçoivent des subventions compensatoires des parcours à forte densité. Des coefficients de remplissage élevés optimisent la consommation d'énergie. En fait, le transport interurbain de voya-

FIGURE 3.8



tif sur les transporteurs par autocar dont les tarifs appliqués aux routes à forte densité reliant les grandes villes subventionnent compensativement les routes rurales moins importantes.

Le manque de souplesse dans la composition des convois poussé VIA Rail à exploiter un nombre réduit de trains pour améliorer le coefficient de remplissage et réduire ainsi la consommation énergétique par voyageur-mille. Malgré que le transport ferroviaire soit potentiellement le mode le plus efficace quant à la quantité d'énergie requise pour transporter un voyageur canadien d'une ville à une autre, les coefficients de remplissage actuels conduisent à des rendements énergétiques plus faibles que ceux de l'automobile, l'autocar et l'avion.

La courbe B de la figure 3.7 montre que l'indice des prix des services ferroviaires a récemment grimpé plus rapidement que l'indice d'ensemble des prix à la consommation. De 1965 à 1975, l'indice ferroviaire a grimpé quatre fois plus rapidement que l'indice d'ensemble. Cependant, l'indice des services ferroviaires tient compte des tarifs de services de banlieue qui ont probablement augmenté plus rapidement que les autres tarifs. Peu importe le niveau actuel des tarifs, les services ferroviaires de transport des voyageurs sont largement subventionnés (les subventions s'élèvent à 506 millions de dollars pour l'année financière en cours), les voyageurs déboursant environ le tiers du coût réel. Vu que les frais d'utilisation versés au CP et au CN sont arbitrairement fixés, il est difficile de parler de "coût réel". Ainsi, il est impossible d'évaluer correctement les coûts parce que les voies servent surtout au transport de marchandises.

L'avenir des services ferroviaires de transport des voyageurs au Canada est très incertain. Des innovations réelles n'auront lieu que si le gouvernement fédéral met en place un programme d'aide très coûteux.

3.6 Services de transport par autocar

Les courbes tracées à la figure 3.8 représentent:

A Les recettes provenant des services interurbains des transporteurs par autocar;

B Le rapport entre les recettes provenant des services interurbains et l'indice des prix des services interurbains par autocar;

C Le nombre de voyageurs interurbains; et

Le piètre état actuel des voies ferrées qu'empruntent tant les trains de voyageurs que les trains de marchandises et l'absence de voies réservées aux trains de voyageurs ne permettent pas d'accroître sensiblement le niveau des services offerts. Il se peut que la vitesse et le confort des trains LRC (légers, rapides et confortables) ne suffisent pas pour concurrencer le niveau de services offert par l'autocar, l'avion et l'automobile. Les trains à très grande vitesse qui utilisent des voies spéciales, par exemple, le Shinkansen japonais et le TGV français, ne seraient toujours pas assez rapides pour concurrencer les services aériens sur tous les cas, de tels services seraient réservés au corridor Windsor/Québec où la clientèle est la plus importante. Dans l'hypothèse où ces projets seraient rentables, ce qu'il n'est pas à prouver, tant sur le plan monopolistique que sur le plan concurrentiel, ils auraient malgré tout un effet négatif.

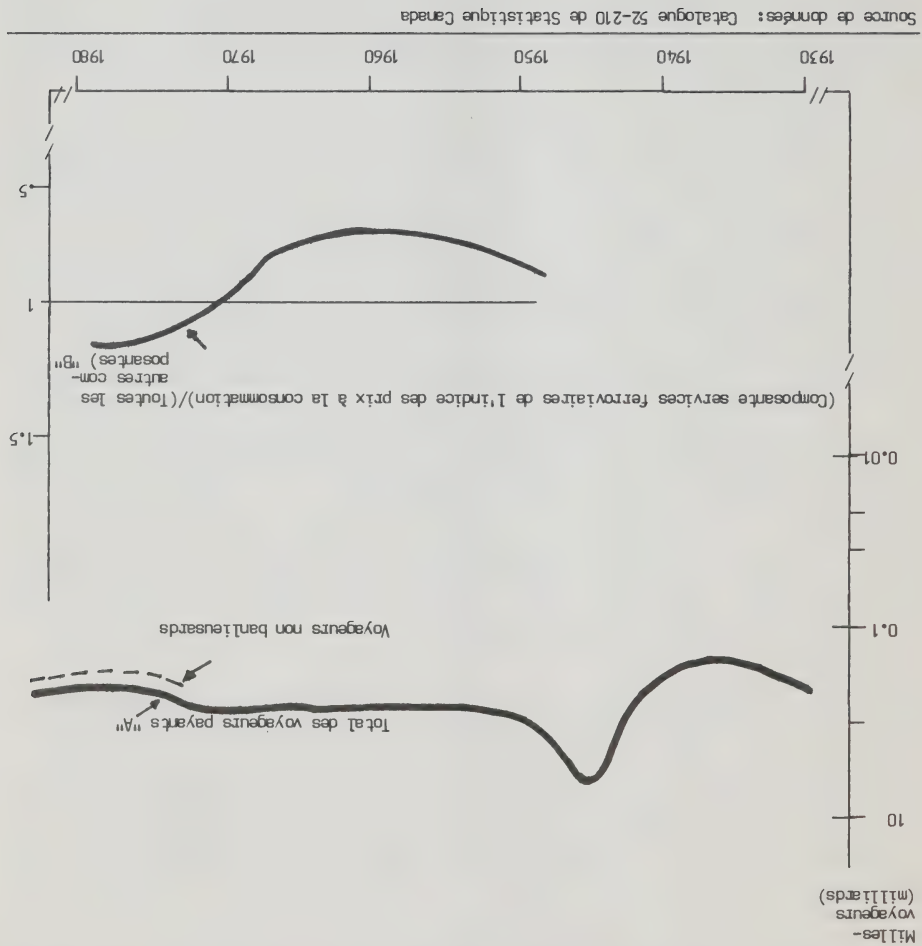
Le nouveau matériel mis en place par le CN et le CP au cours des années cinquante, la campagne des tarifs Rouge, Bleu et Blanc des années soixante et la création de VIA Rail à la fin des années soixante-dix n'ont pas réussi à maintenir la croissance du transport de passagers. Il se peut que les diminutions de services aient contribué à la situation au point où les services ferroviaires ne comportent des avantages différents sur les autres modes de transport que pour les touristes qui veulent éviter la circulation routière et des touristes qui désirent goûter la traversée du Canada. Seul environ un pour cent des voyageurs font toute la traversée transcontinentale. Pour 1980, les statistiques montrent que le déplacement moyen de 15,5 millions de banaliens s'élève à 16 millions tandis qu'il était de 241 millions pour 7,4 millions de non-banaliens.

- une plus grande densité de passagers;
- des réseaux étoilés rejoignant presque toutes les villes;
- de plus courtes distances entre les villes;
- des tarifs aériens supérieurs par passager-mille transporté;
- une très grande circulation sur les routes et autoroutes;
- des coûts de pétrole plus élevés que les autres (l'électrification des chemins de fer rend le transport ferroviaire très attrayant parce qu'elle fait appel à d'autres formes énergétiques que les combustibles fossiles); et
- un milieu concurrentiel protégé dans des pays comme la Suisse et la France où les services d'autocars sont interdits sur les itinéraires desservis par le train.

Favorisés par :
La situation européenne où les services ferroviaires sont les autres. Cet état de choses diffère de la situation où le train détenait de moins en moins d'avantages. L'absence de la situation très concurrentielle, la situation quasi monopolistique, est transformée en une situation très concurrentielle.

FIGURE 3.7

Services ferroviaires



Au cours des années vingt, l'essor de l'automobile et la disponibilité de services d'autocar ont eu un effet immédiat sur les déplacements en train pour des trajets relativement courts. A la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'aviation commerciale a commencé à concurrencer les autres modes de transport pour les voyages sur de longues distances et les

Le nombre actuel de voyageurs transportés par train, y compris les banlieusards et les autres, égale à peu près la moitié de la population en un peu plus de 6 millions. Cependant, se chiffrait à 12,5 % de la population, soit 15 millions, en 1906. Toutefois, pendant ces dernières années, les bateaux et les autobus ont pu offrir aux voyageurs un meilleur service que le train. À cette époque, le train était tout aussi à la pointe du progrès que l'est l'aviation aujourd'hui. Les transports ferroviaires ont connu leur apogée au cours des deux grandes guerres et ils ont été sérieusement touchés par la crise. La courbe A de la figure 2.7 montre que l'évolution du transport ferroviaire de passagers, exprimée en termes de millions de voyageurs transportés, est semblable à celle du nombre de voyageurs transportés (voir la figure 2.2).

B) le changement relatif de la composante services ferro-
viaires de l'indice des prix à la consommation par rap-
port à toutes les autres composantes de l'indice.

A) L'évolution du nombre de milles-voyageurs transportés par mille; et

Les deux courbes de la figure 3.7 représentent:

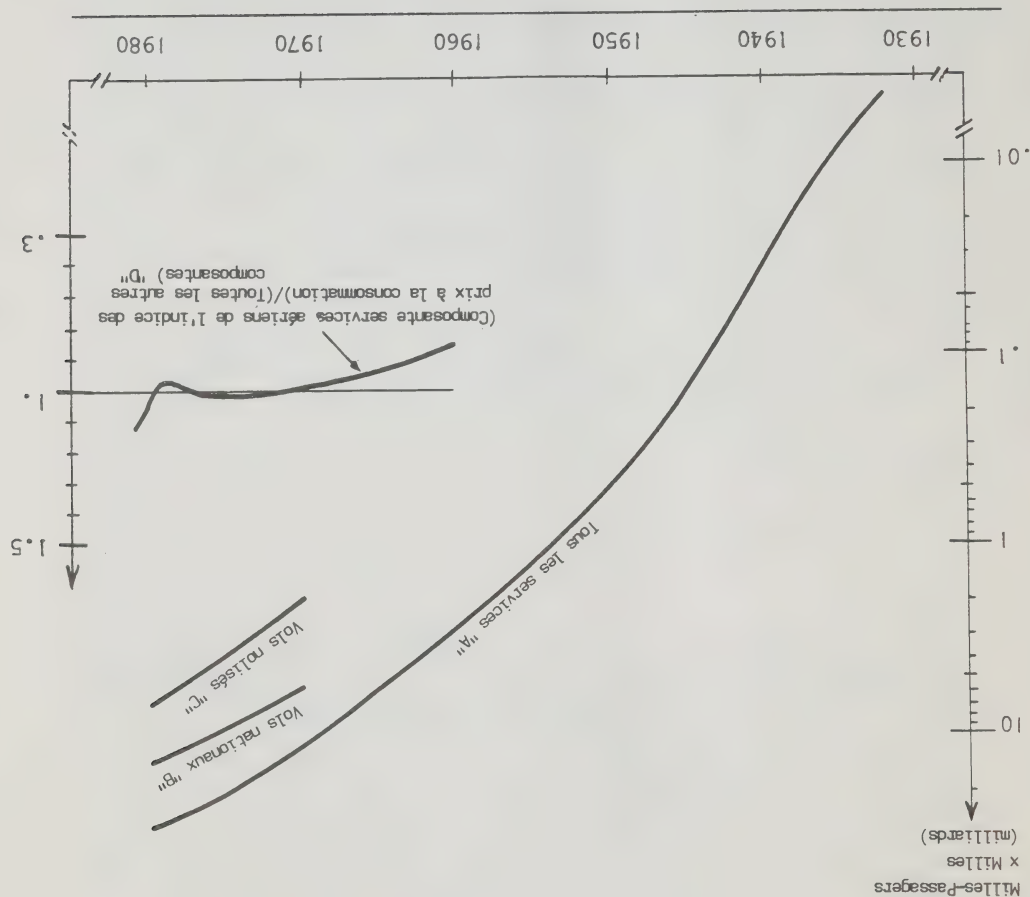
3.5 Services ferroviaires

Il semblerait que les transports aériens du Canada ne puissent, dans un avenir prévisible, offrir des services aériens passablement novateurs; les services de taxi, par exemple, ne sont pas destinés à remplacer les services de transport en commun. Les tarifs aériens, exprimés en dollars constants, se sont maintenus à peu près au même niveau durant toutes les années soixante-dix et la courbe D de la figure 3.6 montre que la composition des dépenses aériennes de l'Indice des prix à la consommation a connu une hausse substantielle au cours des années septante et toutes les autres composantes de l'Indice.

Foras, en ce cas, la trajectoire d'un objet n'est pas connue à l'avance, les trajectoires sont donc déterminées à l'instant de l'observation, et les données de petites avoies de réduction de capacité de circulation des véhicules sont prises en compte.

FIGURE 3.6

Services aériens



Source de données: Cat. 51-002, 62-010 de Statistique Canada

3.4 Services aériens

Les quatre courbes tracées à la figure 3.6 représentent :
A la tendance des milles-passagers (passagers et équipages), de la circulation nationale et internationale et de l'ensemble des services;

B Les milles-passagers transportés par les transporteurs canadiens sur des vols réguliers seulement;

C Les milles-passagers transportés par les transporteurs sur des vols non réguliers; et

D Le changement relatif de la composante transport aérien de l'indice des prix à la consommation par rapport à toutes les autres composantes.

Dès le début de l'aviation commerciale au Canada, le transport aérien des passagers a connu un taux de croissance élevé grâce aux modifications et améliorations constantes apportées aux services aériens et à l'ouverture de nouveaux marchés. Pour la période allant de 1970 à 1980, le taux de croissance annuel moyen s'est établi à 9,5 %, grâce en grande partie aux progrès technologiques. Au cours des années soixante, les avions à réaction d'entretien plus simple et nécessitant moins de frais de carburant offraient des vols plus confortables et plus rapides. Dix ans plus tard, les avions gros porteurs rendaient les longs vols encore plus confortables et permettaient de réduire davantage les coûts grâce à des économies d'échelle. Les réactions opérationnelles ont eu pour effet de freiner l'augmentation des tarifs aériens imputable à la hausse du prix du carburant au cours des années soixante-dix. Des innovations en matière de coopération et des changements sur le plan de la réglementation ont aussi favorisé la prestation des services aériens. Au cours des années soixante, pendant lesquelles les agences de voyages vendaient des services de transport avec leurs voyages organisés, les vols réguliers se sont multipliés rapidement. Au cours des années soixante-dix, une nouvelle réglementation a modifié la concurrence que se livraient les transporteurs pour les services nationaux et internationaux. Les zones d'influence des transporteurs nationaux ont été changées et on a accordé davantage de points d'entrée ou de sortie et de droits de circuler aux transporteurs étrangers.

À l'heure actuelle toutefois, le taux de croissance des transporteurs canadiens et étrangers est presque nul et la productivité de ceux-ci est insuffisante pour atténuer les effets du prix sans cesse à la hausse du carburant (Air Transport World, oct. 1981). Les gros porteurs demeurent bien sur rentables sur les routes très fréquentées. Toute

Bel Canada exploite des studios publics de conférence télévisuelle à Montréal, Ottawa et Toronto. Les canaux vidéo peuvent être retirés de téléconférence n'importe quand au cours d'une conférence. Il y a plusieurs années, on demandait en moyenne 100 \$ par studio pour des services de conférence télévisuelle entre Montréal et Toronto, plus 45 \$ par quart d'heure pour l'utilisation du réseau. Toutefois, il ne sert à rien de traiter de tarifs à ce stade-ci puisque ces services sont offerts à des prix nettement inférieurs à ceux qui refléteraient les coûts réels. Quoi qu'il en soit, les tarifs d'aujourd'hui sont beaucoup plus élevés que ceux qu'on demandera dans 10 ans quand les services bénéficieront d'économies d'échelle. Ces services seront alors des techniques de compression numérique, des voies de transmission à grande bande passante et ainsi aux dispositifs de communication numériques conçus pour les signaux vidéo. Le lancement du satellite Anik C, exploité par Télésat Canada, favorisera la prestation de services de téléconférence à l'échelle du pays. Il se peut que la capacité de transmission d'Anik C soit suffisante pour assurer le relais des signaux vidéo des services de téléconférence.

Téléglobe Canada, en collaboration avec Intelsat, est sur le point de mettre à l'essai un service international de conférence télévisuelle entre Montréal et Londres et entre Montréal et Paris dans le cadre d'une étude de marché.

Aux États-Unis, la American Telephone and Telegraph (AT&T) offrira d'ici la fin de 1987 des services de conférence télévisuelle à 42 villes américaines au maximum (ITELC,

1982). Ce service, connu sous le nom de Picturephone Meeting Service et utilisant une nouvelle technique de compression numérique achetée de la société Nippon Electric Co. of Japan, est conçu pour un réseau indépendant du réseau téléphonique existant. Les clients peuvent louer une salle de conférence télévisuelle pour environ 165 \$ la demi-heure ou faire aménager chez eux, au coût de 117 000 \$, une telle salle et verser 11 950 \$ par mois pour l'installation et la location du matériel; les frais additionnels d'utilisation du réseau sont ajoutés au coût de location. Répétons que les tarifs demandés ne couvrent pas nécessairement les coûts réels et que les tarifs des services futurs de conférence télévisuelle à l'échelle du continent seront probablement de beaucoup inférieurs aux tarifs actuels.

Il convient de souligner que les hôtels canadiens dont la clientèle se compose surtout d'hommes d'affaires, à l'instar de la chaîne d'hôtels américaine Holiday Inn, offriront peut-être dans un avenir rapproché des services de conférence télévisuelle sur place (Danard, 1982).

unités d'informations transmises plutôt que du temps consacré. Par exemple, dans le cas d'un système en temps partagé branché à l'ordinateur PLANET de Informedia, à Palo Alto (Californie), il en coûte moins de 25 cents par tranche de 15 mots transmise sur n'importe quelle distance (Stockbridge, 1981).

Bien que l'on compte beaucoup moins de terminaux que de postes téléphoniques, leur présence dans le bureau de demain facilitera sûrement la diffusion des services de téléconférence par ordinateur dans de nombreux bureaux d'un océan à l'autre. D'ici le milieu des années quatre-vingt, les téléconférences par ordinateur devraient coûter moins cher que les services de conférence téléphonique (Turoff).

3.3.5 Services de conférence télévisuelle

Assurant à tous les participants la transmission simultanée de la voie et de l'image, les services de conférence télévisuelle représentent le summum des services d'échange électronique (voir le tableau 1.1 du Volume 2). Il s'agit à l'heure actuelle du moyen de rencontre électronique le plus cher, le seul qui permette le face-à-face. Il est donc logique que les services de conférence télévisuelle remplacent les réunions où l'on est physiquement présent. Malgré que les coûts de transmission d'une conférence télévisuelle soient beaucoup plus élevés que ceux d'une conférence téléphonique, il est prévu que l'utilisation de techniques de compression numérique et l'adoption de normes régissant la largeur de bandes de transmission permettront la diffusion d'images en temps réel sur une largeur de bande de 1,5 mégabits (systèmes) en temps réel sur une largeur de bande de 24 signaux acoustiques. (Il n'en demeure pas moins que les systèmes d'ajustage téléphonique et les lignes de transmission de systèmes de télévision achèveront ces signaux à large bande, aussi des réseaux de télécommunications spécialisés de nouveaux par satellite sont nécessaires. Le CNCP estime que les coûts de production pourraient atteindre quatre fois les coûts de transmission (Holbrook, 1981).

La qualité de l'image de systèmes comme le CODEX numérique serait inférieure à celle d'images de télévision en normes peut voir à la télévision et qui est conforme aux normes du système de télévision en couleur (NTSC). Il y a désaccord quant aux normes qu'il faudrait adopter pour les signaux d'images de téléconférence, par exemple en ce qui concerne les couleurs, la définition, la qualité signifierait une seconde, etc. Une meilleure qualité signifierait une largeur de bande plus grande et, partant, des coûts plus élevés.

- La téléconférence par ordinateur permet la communication par
téléimpression. Il n'est pas nécessaire que les partici-
pants à une téléconférence par ordinateur soient tous pré-
sents parce que celle-ci utilise des systèmes de messages
gérés par ordinateur (Meyer, 1980). Les terminaux sont des
systèmes informatiques ou des organes de traitement; les
principaux appareils d'entrée, des claviers; et les
appareils de sortie, des imprimantes ou des tubes à rayons
cathodiques. Les avantages d'une téléconférence par ordina-
teur sont les suivants:
- Un groupe de personnes peut communiquer bien que ces personnes ne soient pas disponibles en même temps pour des raisons de travail ou de décalage horaire.
 - Les participants peuvent se adresser qu'aux personnes à qui ils désirent parler.
 - Le personnel local peut apporter son soutien sans que la conférence soit prolongée ou interrompue.
 - Les coûts sont très peu élevés. Les coûts des terminaux sont déjà amortis par d'autres utilisations et les utilisa-
taires sont habituellement facturés en fonction des

3.3.4 Services de téléconférence par ordinateur

Il s'agit des services de conférence téléphonique que vous pouvez utiliser des services de transmission de données à large bande pour réduire le coût. On prévoit que le R.T.T. mettra au point dans un avenir très rapproché ce type de service qui est fort prometteur. La technologie existe déjà et les terminaux empruntent le réseau national téléphonique ou un réseau unifié. De plus, les terminaux peuvent faire partie des fournitures du bureau de demain. Ainsi, la tenue d'une conférence téléphonique "plus" n'entraîne aucun investissement supplémentaire. Les services de conférence téléphonique de nos pays de services de conférence téléphonique en temps réel.

3.3.3 Services de conférence téléphonique "plus"

offert en vertu de services de 50 000 de conférence téléphonique en moyenne si participants par conférence, en 1981, dans 4, 6, 9, et 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60, 63, 66, 69, 72, 75, 78, 81, 84, 87, 90, 93, 96, 99, 102, 105, 108, 111, 114, 117, 120, 123, 126, 129, 132, 135, 138, 141, 144, 147, 150, 153, 156, 159, 162, 165, 168, 171, 174, 177, 180, 183, 186, 189, 192, 195, 198, 201, 204, 207, 210, 213, 216, 219, 222, 225, 228, 231, 234, 237, 240, 243, 246, 249, 252, 255, 258, 261, 264, 267, 270, 273, 276, 279, 282, 285, 288, 291, 294, 297, 300, 303, 306, 309, 312, 315, 318, 321, 324, 327, 330, 333, 336, 339, 342, 345, 348, 351, 354, 357, 360, 363, 366, 369, 372, 375, 378, 381, 384, 387, 390, 393, 396, 399, 402, 405, 408, 411, 414, 417, 420, 423, 426, 429, 432, 435, 438, 441, 444, 447, 450, 453, 456, 459, 462, 465, 468, 471, 474, 477, 480, 483, 486, 489, 492, 495, 498, 501, 504, 507, 510, 513, 516, 519, 522, 525, 528, 531, 534, 537, 540, 543, 546, 549, 552, 555, 558, 561, 564, 567, 570, 573, 576, 579, 582, 585, 588, 591, 594, 597, 600, 603, 606, 609, 612, 615, 618, 621, 624, 627, 630, 633, 636, 639, 642, 645, 648, 651, 654, 657, 660, 663, 666, 669, 672, 675, 678, 681, 684, 687, 690, 693, 696, 699, 702, 705, 708, 711, 714, 717, 720, 723, 726, 729, 732, 735, 738, 741, 744, 747, 750, 753, 756, 759, 762, 765, 768, 771, 774, 777, 780, 783, 786, 789, 792, 795, 798, 801, 804, 807, 810, 813, 816, 819, 822, 825, 828, 831, 834, 837, 840, 843, 846, 849, 852, 855, 858, 861, 864, 867, 870, 873, 876, 879, 882, 885, 888, 891, 894, 897, 900, 903, 906, 909, 912, 915, 918, 921, 924, 927, 930, 933, 936, 939, 942, 945, 948, 951, 954, 957, 960, 963, 966, 969, 972, 975, 978, 981, 984, 987, 990, 993, 996, 999, 1002, 1005, 1008, 1011, 1014, 1017, 1020, 1023, 1026, 1029, 1032, 1035, 1038, 1041, 1044, 1047, 1050, 1053, 1056, 1059, 1062, 1065, 1068, 1071, 1074, 1077, 1080, 1083, 1086, 1089, 1092, 1095, 1098, 1101, 1104, 1107, 1110, 1113, 1116, 1119, 1122, 1125, 1128, 1131, 1134, 1137, 1140, 1143, 1146, 1149, 1152, 1155, 1158, 1161, 1164, 1167, 1170, 1173, 1176, 1179, 1182, 1185, 1188, 1191, 1194, 1197, 1200, 1203, 1206, 1209, 1212, 1215, 1218, 1221, 1224, 1227, 1230, 1233, 1236, 1239, 1242, 1245, 1248, 1251, 1254, 1257, 1260, 1263, 1266, 1269, 1272, 1275, 1278, 1281, 1284, 1287, 1290, 1293, 1296, 1299, 1302, 1305, 1308, 1311, 1314, 1317, 1320, 1323, 1326, 1329, 1332, 1335, 1338, 1341, 1344, 1347, 1350, 1353, 1356, 1359, 1362, 1365, 1368, 1371, 1374, 1377, 1380, 1383, 1386, 1389, 1392, 1395, 1398, 1401, 1404, 1407, 1410, 1413, 1416, 1419, 1422, 1425, 1428, 1431, 1434, 1437, 1440, 1443, 1446, 1449, 1452, 1455, 1458, 1461, 1464, 1467, 1470, 1473, 1476, 1479, 1482, 1485, 1488, 1491, 1494, 1497, 1500, 1503, 1506, 1509, 1512, 1515, 1518, 1521, 1524, 1527, 1530, 1533, 1536, 1539, 1542, 1545, 1548, 1551, 1554, 1557, 1560, 1563, 1566, 1569, 1572, 1575, 1578, 1581, 1584, 1587, 1590, 1593, 1596, 1599, 1602, 1605, 1608, 1611, 1614, 1617, 1620, 1623, 1626, 1629, 1632, 1635, 1638, 1641, 1644, 1647, 1650, 1653, 1656, 1659, 1662, 1665, 1668, 1671, 1674, 1677, 1680, 1683, 1686, 1689, 1692, 1695, 1698, 1701, 1704, 1707, 1710, 1713, 1716, 1719, 1722, 1725, 1728, 1731, 1734, 1737, 1740, 1743, 1746, 1749, 1752, 1755, 1758, 1761, 1764, 1767, 1770, 1773, 1776, 1779, 1782, 1785, 1788, 1791, 1794, 1797, 1800, 1803, 1806, 1809, 1812, 1815, 1818, 1821, 1824, 1827, 1830, 1833, 1836, 1839, 1842, 1845, 1848, 1851, 1854, 1857, 1860, 1863, 1866, 1869, 1872, 1875, 1878, 1881, 1884, 1887, 1890, 1893, 1896, 1899, 1902, 1905, 1908, 1911, 1914, 1917, 1920, 1923, 1926, 1929, 1932, 1935, 1938, 1941, 1944, 1947, 1950, 1953, 1956, 1959, 1962, 1965, 1968, 1971, 1974, 1977, 1980, 1983, 1986, 1989, 1992, 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019, 2022, 2025, 2028, 2031, 2034, 2037, 2040, 2043, 2046, 2049, 2052, 2055, 2058, 2061, 2064, 2067, 2070, 2073, 2076, 2079, 2082, 2085, 2088, 2091, 2094, 2097, 2100, 2103, 2106, 2109, 2112, 2115, 2118, 2121, 2124, 2127, 2130, 2133, 2136, 2139, 2142, 2145, 2148, 2151, 2154, 2157, 2160, 2163, 2166, 2169, 2172, 2175, 2178, 2181, 2184, 2187, 2190, 2193, 2196, 2199, 2202, 2205, 2208, 2211, 2214, 2

TABLEAU 3.2

Services de téléconférence interurbains au Canada

| Frais de mise en liaison | Trois premières minutes | | Frais addition- nelle | Personne à personne Expéditeur - chaque partie | Frais vires |
|-----------------------------|-------------------------------|---------|-----------------------------|---|----------------|
| | minutes | minutes | | | |
| MT | X | 1.85 | .18 | X | (2) (3) |
| NBT | X | 1.85 | .18 | X | (2) (4) |
| Bel1 | X | 1.85 | .18 | X | (4) |
| Man Tel | X | 1.20 | | X | (2) (4) |
| Sask Tel | X | 1.85 | .18 | X | (4) |
| AGT | X | 1.85 | .18 | X | (4) |
| BC Tel | X | 1.85 | .18 | | (4) |

(1) Les tarifs applicables aux appels de personne à personne peuvent différer.

(2) Il est interdit de virer les frais lorsqu'il s'agit d'appels téléphoniques à l'intérieur d'une même circonscription téléphonique.

(3) Il n'est pas établi si l'on peut virer les frais d'appels téléphoniques d'une circonscription téléphonique à une autre.

(4) Les frais totaux doivent être facturés à un seul abonné.

Source: Holbrook, 1981.

La capacité des services de conférence téléphonique est à l'image de celle de l'appareil lui-même. Cependant, tous les utilisateurs potentiels ne sont pas "conscients" de la disponibilité des services de téléconférence et il leur reste à apprendre à s'en "servir". Les compagnies de téléphone du Canada estiment que les recettes provenant des services de téléconférence représentent beaucoup moins que un pour cent de l'ensemble des recettes. Le taux de croissance estimatif est d'environ 30 % par année. Par conséquent, on ne peut s'attendre à ce que les compagnies de téléphone et le R.I.T. déploient des efforts considérables pour promouvoir les services de téléconférence tant que ceux-ci ne produiront que des revenus limités. Il est évident que de nombreux individus et organismes privés et gouvernementaux utilisent des services téléphoniques ordinaires entre deux endroits pour établir leur propre connexion ou encore qu'ils utilisent leur propre réseau téléphonique unifié. Par exemple, le service affecté en propre au CNCP sert aussi à offrir des services de conférence téléphonique de qualité. Le gouvernement de l'Ontario rapporte que de février 1979 à août 1980, quelque 86 conférences téléphoniques ont eu lieu, réunissant en moyenne 10 participants. En 1981, le R.I.T. a

Seul le besoin d'avoir recours à la standardiste pour brancher les terminaux au même dispositif de connexion différentielle les services de conférence téléphonique qu'offrent les compagnies de téléphone canadiennes et les appels, qu'ils se trouvent à la maison, au bureau ou dans un studio plus sophistiqué, par exemple, un studio privé ou le studio d'une compagnie de téléphone, peuvent utiliser leurs postes de type conventionnel ou un appareil à commande intégrée. Le fait qu'il existe dans le monde plus de 400 millions d'appareils téléphoniques, dont 15 millions au Canada, constitue le principal avantage des services de conférence téléphonique par rapport aux autres types de services. L'utilisation d'un poste de type conventionnel qui se sert si bien suffit. On applique le tarif des appels téléphoniques ordinaires. Les compagnies de téléphone ne demandent des frais additionnels que lorsqu'elles fournissent des services de connexion (voir les tarifs du tableau 3.2). Le réseau canadien, coordonné par le R.I.T., offre présentement des services de connexion par l'intermédiaire de ses téléphones. Toutefois, la compagnie de téléphone du Nouveau-Brunswick met à l'essai un dispositif de connexion par numé-

3.3.2 Services de conférence téléphonique

- Les services de téléconférence par ordinateur; et
- Les services de conférence télévisuelle.

ou le terminal "Conférence 2000", permettant ainsi la communication entre plus de deux personnes. Du point de vue de la compagnie de téléphone, une telle utilisation des services téléphoniques ne peut se différencier d'une utilisation normale. Les dispositifs de connexion actuels des compagnies de téléphone ou ceux des utilisateurs permettent toutefois à ces derniers de bénéficier des services de téléconférence. De nombreuses personnes utilisent les services de téléconférence sans même s'en rendre compte. Par conséquent, que les utilisateurs s'en rendent compte ou non ou qu'ils veuillent les utiliser ou non, les services de téléconférence répondent chaque jour à des besoins. D'ailleurs, des millions de téléspectateurs canadiens sont témoins de l'utilisation de services de téléconférence dans le cadre des bulletins de nouvelles à la télévision.

Plusieurs ministères fédéraux ont participé aux études sur la recherche et l'évaluation des services de téléconférence. Dès en 1972, le ministre des Communications entreprenait un programme de recherche sur les services de téléconférence (Halbrook, 1972; Craig, 1974 et Jull, 1976). Ce ministre considère aujourd'hui les services de téléconférence comme faisant partie du bureau de l'avenir. (À ce propos, voir son document délibératoire intitulé "Office Communications Systems Program", série N° DOC-5-80-DT, Ottawa, 1980.) La Commission de la fonction publique s'est aussi dite intéressée à mener des études en vue de l'évaluation du potentiel des services de téléconférence en matière de formation et de perfectionnement du personnel (Ryan, 1976 et Mendenhall, 1977). Le Conseil du Trésor renseigne les ministères sur les services de téléconférence dont ils peuvent se prévaloir, notamment les services dont le gouvernement partage les coûts, les services de téléconférence adaptés aux besoins des ministères et les services de transport. Le gouvernement de l'Ontario, par le biais de son Transportation Energy Management Teleconferencing Task Force, encourage l'utilisation des services de téléconférence téléphonique en remplacement des déplacements.

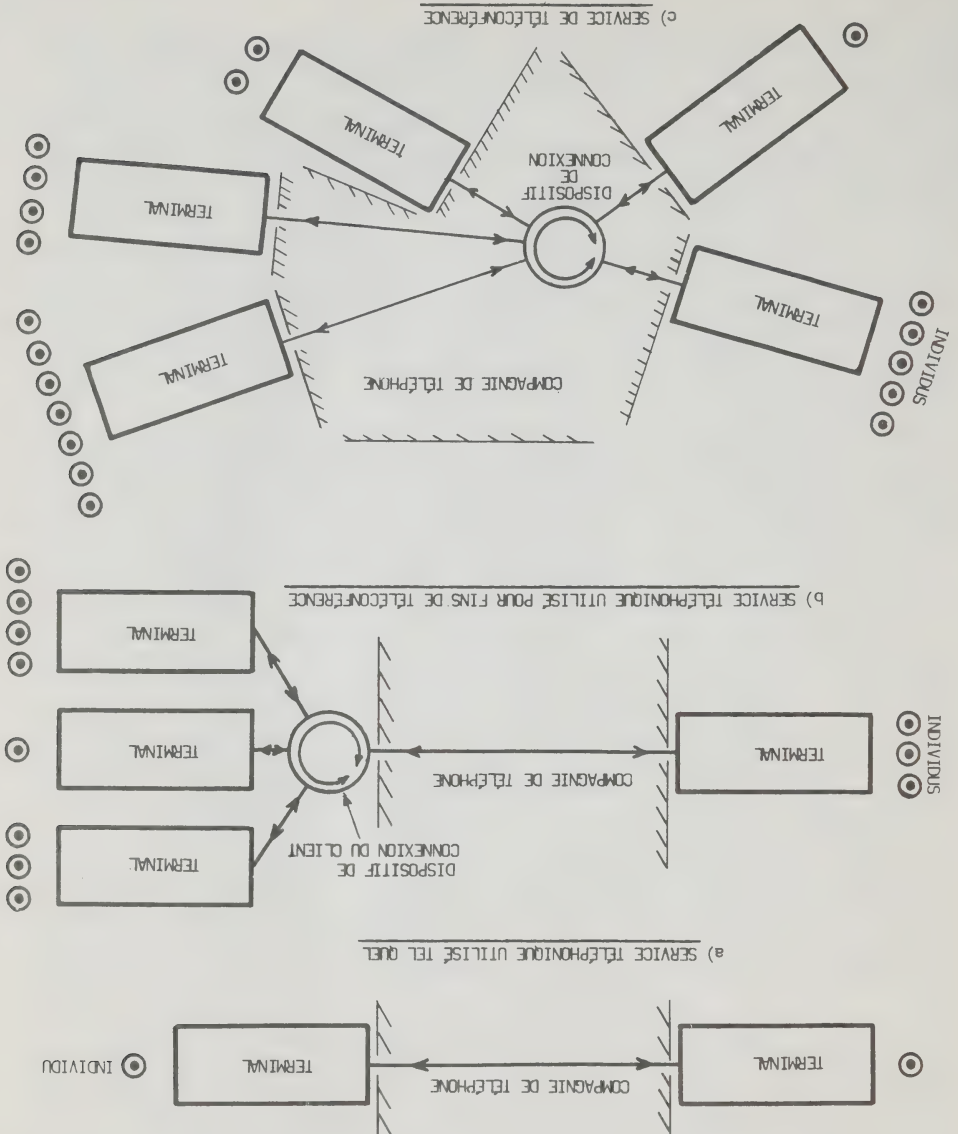
Les institutions et organismes médicaux et éducatifs se sont également intéressés aux possibilités des services de téléconférence (Roberts, 1981; Picot, 1981 et Bertrand, 1976). De plus, les hôtels dont la plupart des clients sont des hommes d'affaires comptent offrir des services de conférence téléphonique sur place (Danard, 1982).

Les services de téléconférence peuvent se diviser en quatre catégories établies en fonction de la capacité des possibilités des terminaux (voir la figure 3.4). Ces catégories sont les suivantes:

- Les services de conférence téléphonique;
- Les services de conférence téléphonique "plus";

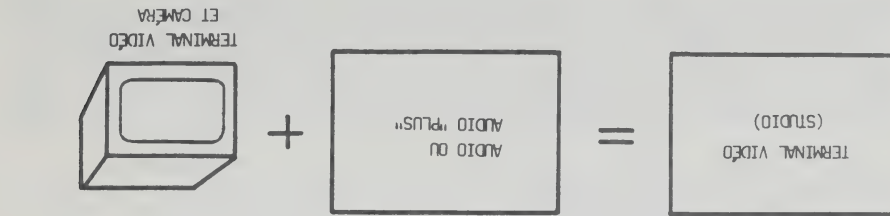
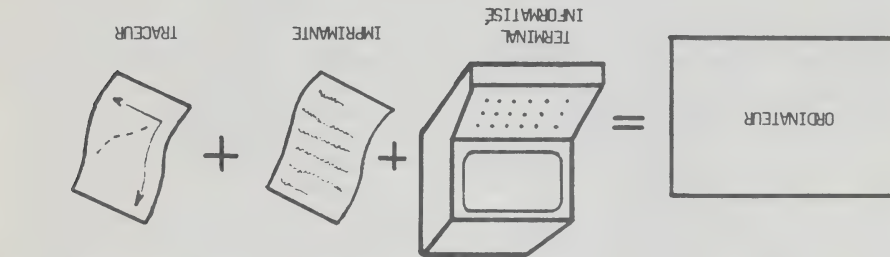
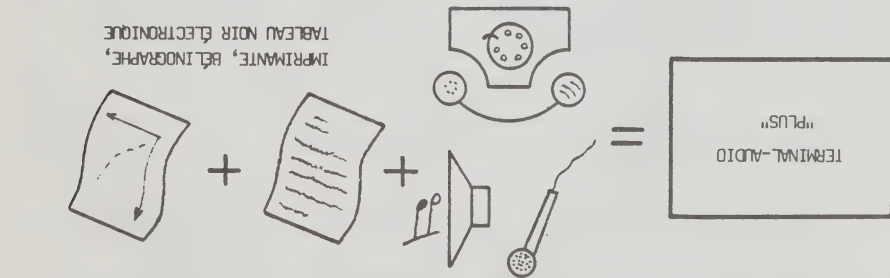
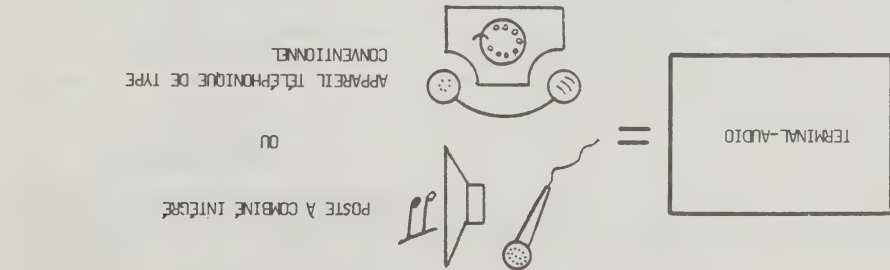
FIGURE 3.5

Différences entre les services de téléphone et les services de téléconférence (dans a) et b), la compagnie de téléphone fournit des services de téléphone tandis que dans c), elle offre des services de téléconférence)



Terminals de téléphone et de téléconférence

FIGURE 3.4



4 Les recettes provenant de services téléphoniques facturés couvrent présentement de 50 à 60 % des coûts des services téléphoniques locaux. Malgré que les différents paliers de gouvernement ne subventionnent pas directement les services téléphoniques, on pourrait faire valoir que le programme de R et D du ministère des Communications en matière de transmissions par fibres optiques et par satellites subventionne indirectement le secteur des services de téléphonie. De plus, les compagnies de téléphonie de certaines provinces sont des sociétés de la Couronne et le gouvernement fédéral détient des actions dans Téléstat Canada qui fait partie du Réseau téléphonique transcanadien (R.T.T.).

De fait, les services téléphoniques ordinaires offerts par les compagnies de téléphonie peuvent facilement être transformés en services de téléconférence lorsque l'une ou l'autre des extrémités de la ligne, ou les deux, disposent d'un poste supplémentaire, d'un appareil à combiné intégré ou d'un poste muni d'un haut-parleur comme le "Speakerphone".

La circulation de l'information sont analysés par Carey, (1981.) entre eux (voir la figure 3.5). Les modèles typiques de des communications bidirectionnelles, de plusieurs groupes de communications bidirectionnelles, d'une personne à une autre, et de services de téléconférence permettent respectivement des communications téléphoniques. Les services de téléphonie et les services de télécommunications interagissent les uns avec les autres par un moyen électronique. Les services de télécommunications sont généralement, "téléconférence" est un terme générique qui désigne les communications interactives assurées par un moyen électronique. Les services de télécommunications et les services de téléconférence permettent respectivement des communications bidirectionnelles, d'une personne à une autre, et de services de télécommunications bidirectionnelles. La règle générale, "téléconférence" est un terme générique qui désigne les communications interactives assurées par un moyen électronique. Les services de télécommunications et les services de télécommunications bidirectionnelles interagissent les uns avec les autres par un moyen électronique. Les services de télécommunications et les services de télécommunications bidirectionnelles interagissent les uns avec les autres par un moyen électronique.

Il existe présentement de nouveaux types de services qui tendent à augmenter considérablement l'efficacité des services téléphoniques de base. Ces nouveaux types de service prennent avec le temps une forme tout à fait nouvelle à mesure qu'ils répondent à des besoins de communication différents et qu'ils s'adressent à des secteurs particuliers de la population. À titre d'exemples de ces nouveaux services, les services bidirectionnelles téléphoniques et les services de téléconférence. Pourtant, même si ces services peuvent concurrencer jusqu'à un certain point les services de transport, seuls les services de téléconférence sont susceptibles d'avoir un effet sur les services de transport des passagers dans un avenir relativement proche.

3.3.1 Généralités

3.3 Services de téléconférence (bidirectionnels et mode de communication à plusieurs

Il s'agit d'une péréquation à laquelle ne contribue pas le gouvernement malgré le caractère public des services offerts. 4 Sur le plan des valeurs d'avenir, les services téléphoniques sont des "vedettes".

[illegible]

Avant même que les vidéophones ne soient largement utilisés, des services téléphoniques "plus" seront offerts. Ceux-ci répondent au besoin de transmettre des images et des données durant la conversation téléphonique. Les télénagaphes, les écrans de télévision à balayage lent, les tableaux électroniques et les terminaux de transmission de données accroissent la capacité des services téléphoniques et courrent probablement les services de courrier et les services de transport des passagers. Bell-Northern Telecom offre présentement sur le marché un appareil appelé le "Displayphone" qui permet tant la transmission normale de la voix et des données que l'accès rapide aux bases de données électroniques.

Un plus grande capacité de transmission et des coûts réduits à ce chapitre faciliteront la diffusion et le développement de services de vidéophone. Bell Canada travaille à la mise au point d'une technique de compression numérique, appelée CODEX, qui réduira à 1,5 millions d'unités d'information la largeur de bande vidéo; il en faudra alors au message vidéo qu'une largeur de bande 24 fois plus importante que celle exigée pour la transmission d'un message audio. Les futures capacités de transmission pour faciliter l'acceptation de cette augmentation de la capacité nécessitent aux services vidéo.

[illegible]

trique. Les fonctions de l'appareil téléphonique de base n'ont pas changé depuis plusieurs décennies. Les concepteurs leur ont cependant prêté une attention particulière comme les nouveaux cadrons à touches. D'ailleurs, on retrouve un appareil téléphonique dans presque tous les foyers: en 1980, on comptait 70 appareils - presque tous à cadran - par tranche de 100 habitants. Il ne fait pas de doute que la disponibilité du produit et son adaptation constante aux besoins de la population, par exemple, les appareils à combiné intégré, l'audio "plus", le bilingue, etc., ont favorisé l'augmentation du nombre des appels téléphoniques. D'une certaine façon, la croissance engendre la croissance.

Cycle d'obsolescence du matériel de transmission électronique

TABEAU 3.1

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Semi-conducteurs | 4 générations en 5 ans |
| Unité centrale de traitement | 1 génération en 4 ans |
| Mini-ordinateur | 1 génération en 2-3 ans |
| Microprocesseurs | 3 générations en 5 ans |
| Commutation par lots | 3 générations en 8 ans |
| Satellite | 5 générations en 20 ans |

Source: Irwin, M.R., 1981.

durée égale de Montréal à Ottawa. En comparaison en 1921, un appel téléphonique de trois minutes de Montréal à Vancouver coûtait 15 fois plus cher qu'un appel de même durée de Montréal à Ottawa; en 1981, cet appel transcanadien ne coûtait pas tout à fait deux fois plus que l'appel de Montréal à Ottawa.

La comparaison de la courbe A de la figure 3.1, soit celle correspondant au nombre d'appels facturés, avec la courbe C, celle qui représente les recettes provenant de tels appels, montre que la pente de cette dernière est plus prononcée que celle de la courbe A.

De 1970 à 1980, les recettes des appels facturés se sont multipliées par 4,55, et le nombre d'appels facturés, par 2,92, soit 1,8 fois moins que les recettes. Compte tenu du fait que, pendant ce temps, la composante service téléphonique facturée de l'indice des prix à la consommation s'est multipliée par 1,38, on peut facilement constater que le "volume" d'appels téléphoniques est d'environ 3,50 fois plus élevé en 1980 qu'il ne l'était en 1970.

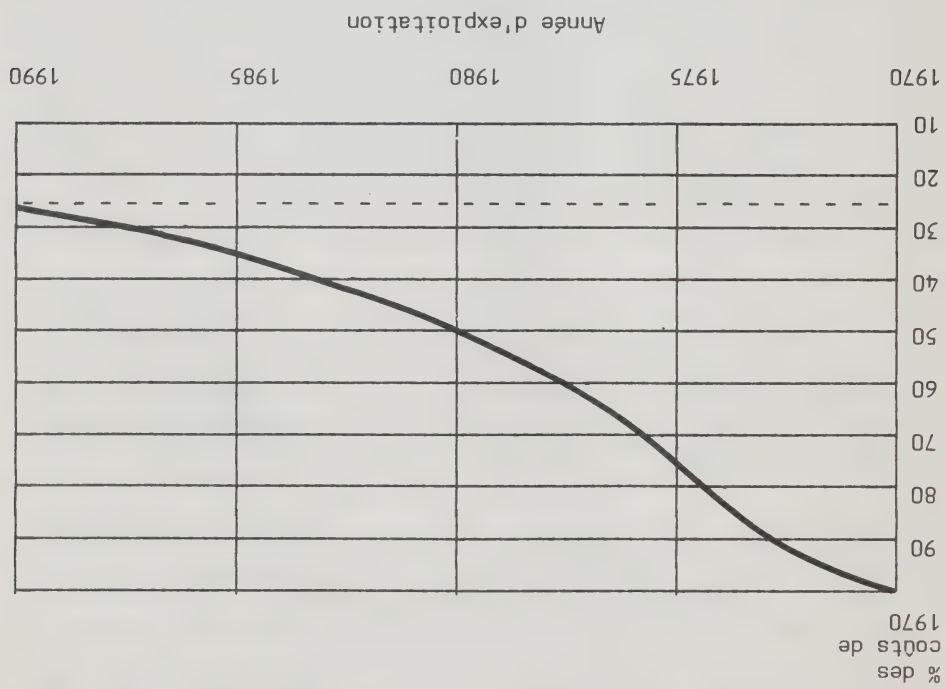
Le "volume" est une fonction du nombre, de la durée et de la distance de transmission des appels téléphoniques. Ainsi, la durée ou la distance de transmission moyenne des appels téléphoniques a augmenté, c'est-à-dire que les gens ont tendance à converser plus longtemps au téléphone ou à téléphoner plus loin. Compte tenu du fait que le taux de croissance annuel moyen des appels téléphoniques locaux a été environ la moitié de celui des appels facturés, soit 11,5 %, entre 1970 et 1980, on peut conclure sans risque de se tromper que la distance de de transmission moyenne des appels facturés s'est sensiblement accrue au cours des dix dernières années. Il se peut que cette augmentation traduise une interaction sociale qui dépend de moins en moins de la distance, étant donné que les gens ont tendance à limiter le temps qu'ils consacrent aux nombreux appels téléphoniques tarifés ou à ceux sur distances relativement courtes.

Bien que des services téléphoniques soient offerts aux Canadiens depuis un siècle, leur taux de croissance est toujours élevé. Il s'agit d'un des 10 % en 1980, malgré un produit intérieur brut stagnant et une faible croissance démographique. Le taux de croissance des services téléphoniques reflète des améliorations radicales du rapport prix-rendement, améliorations dues à l'expérience, à de nouvelles manières et à des caractéristiques nouvelles. Le tableau 3.1 illustre le cycle d'obsolescence très court du matériel de transmission et (ou) d'électro-

3 Les données statistiques montrent que pour la période de 1970 à 1980, le nombre d'appels vers les États-Unis et outremer a augmenté respectivement de 11,9 % et 25,5 % par année. Étant donné qu'il va de soi que la distance de transmission moyenne des appels vers les États-Unis et outremer est plus longue que celle des appels facturés enregistrés au pays par les compagnies de téléphone canadiennes, on peut conclure en toute confiance que la distance de transmission moyenne a augmenté.

FIGURE 3.3

Coûts de transmission



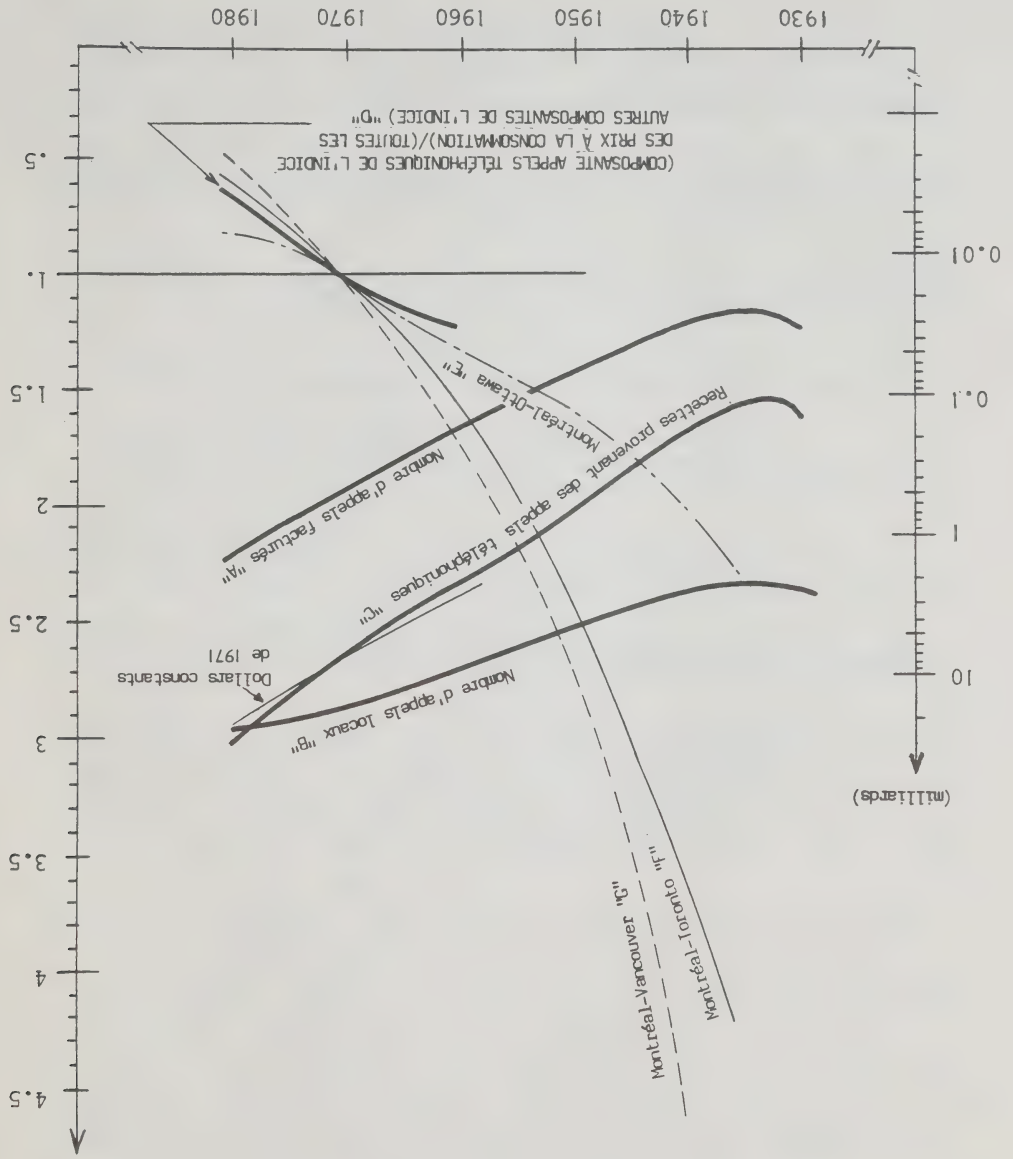
Source: Friedman, K.

- Les courbes C, F et G montrent le changement relatif des tarifs téléphoniques entre Montréal et certaines villes par rapport à l'ensemble des composantes de l'indice des prix à la consommation, c'est-à-dire la proportion de ces tarifs par rapport aux autres composantes de l'indice des prix à la consommation. Les tarifs sont exprimés en dollars de 1971. Les courbes C, F et G correspondent respectivement aux tarifs applicables aux appels entre Montréal et Ottawa, Montréal et Toronto et Montréal et Vancouver.

La comparaison des courbes A et B fait voir que de 1970 à 1980, le taux de croissance annuel moyen du nombre d'appels facturés (11,3 %) est supérieur à celui du nombre d'appels locaux (5,1 %). On compte environ 20 appels locaux pour chaque appel facturé. Vu que les appels locaux sont gratuits - leur coût est défrayé par les appels facturés - la croissance du nombre de ce type d'appels ne semble être limitée que par le besoin de communiquer et le temps que chaque individu est prêt à y consacrer. Ce besoin de communiquer donne un aperçu de la croissance du niveau d'interaction. Certaines personnes imposent une limite de temps à leurs conversations téléphoniques (voir la section 5.2 pour la conception du temps consacré à ces conversations).

Si on compare les courbes D, E, F et G les unes aux autres, on constate que le nombre d'appels diminue proportionnellement à l'augmentation de la distance entre paires de villes. Au cours des 40 dernières années, les tarifs des appels d'une durée de trois minutes entre Montréal et Vancouver et entre Montréal et Toronto sont respectivement passés, en dollars réels, de 8,00 \$ à 2,97 \$ et de 1,90 \$ à 1,81 \$ tandis que les tarifs d'appels de même durée entre Montréal et Ottawa ont augmenté de 0,65 \$ à 1,60 \$.

La technologie des télécommunications accroît la capacité du réseau. Comme le montre la figure 3.2, les techniques de communication en numérique et de transmission peuvent, en délaissant les voies de transmission par satellite au profit de voies de transmission par fibres optiques, accroître de plus de 100 % la capacité d'une voie de télécommunications en seulement 10 ans. On trouvera à la figure 3.3 la tendance générale des coûts de transmission par unité de capacité. Au cours de la prochaine décennie, on pourra peut-être réduire de moitié les coûts de transmission d'un grand nombre de services. Les coûts énergétiques ne représentent qu'une petite fraction du total des coûts de transmission. On s'attend à ce que la baisse des tarifs se poursuive pour atteindre un niveau où les appels téléphoniques seront pratiquement indépendamment de la distance; les coûts fixes engagés pour l'aménagement des terminaux dépasseront ceux des transmissions. Compte tenu de son étendue, le Canada bénéficiera d'un tel système; un appel téléphonique depuis Saint-Jean (I.-N.) à Victoria ou à Whitehorse ne coûtera qu'un peu plus cher qu'un appel de



Services de téléphone

FIGURE 3.1

3.1 Généralités

Le chapitre précèdent trace les grandes lignes de l'évolution relative des services interurbains de transport et de télécommunications mais ne tient pas compte du marché. Ce chapitre analyse les rapports entre ces services et le marché. Cette analyse n'est pas sans rappeler l'analyse de la stratégie arrêtée pour la commercialisation des produits. (La différence entre un produit et un service est expliquée à la section 3.1 du Volume 2.) Une attention particulière est accordée aux outils analytiques comme le cycle de vie des services (par rapport au cycle de vie des produits) (Day, 1981) et les courbes d'apprentissage des industries qui offrent ces services.

Les services sont décrits en termes génériques. Pour ce qui est des services de transport, les caractéristiques des véhicules déterminent les caractéristiques des services. En revanche, sur le plan des services de télécommunications, le mode de communication détermine les caractéristiques du service (voir la section 1.2 et la figure 1.3).

3.2 Services de téléphone (mode de communication bidirectionnel, d'une personne à une autre)

Trois des courbes tracées à la figure 3.1 montrent l'évolution des services de téléphone (catalogue 56-203 de Statistique Canada).

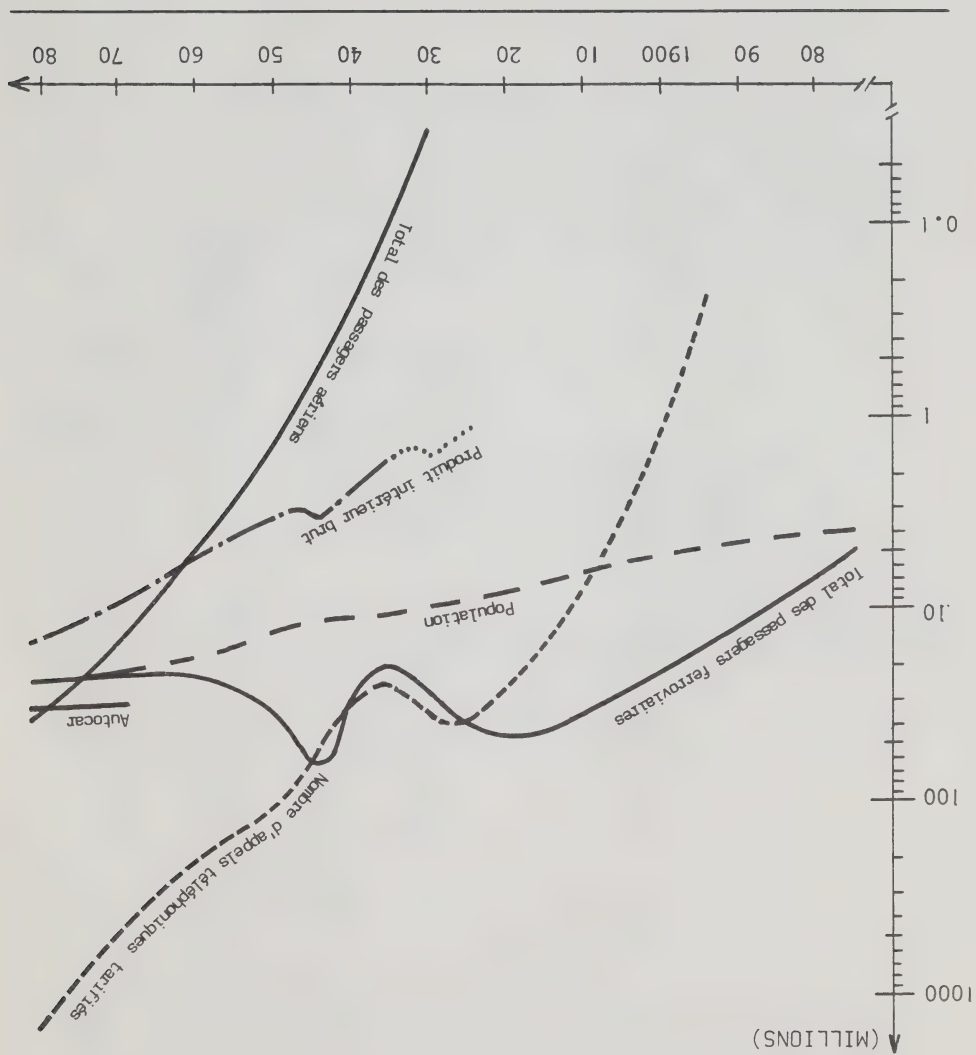
- La courbe A montre le nombre d'appels téléphoniques facturés par les compagnies de téléphone canadiennes (y compris les appels aux États-Unis et outremer);
- La courbe B représente le nombre d'appels téléphoniques locaux; et
- La courbe C correspond aux recettes provenant des appels, exprimées en dollars, et les recettes exprimées en dollars constants.

Les quatre autres courbes indiquent les changements des tarifs de facturation (Urqhart, 1961 et le catalogue 62-021 de Statistique Canada):

- La courbe D correspond au changement relatif de la composition des services téléphoniques de l'indice des prix à la consommation, c'est-à-dire la proportion de cette composition par rapport à toutes les autres;

FIGURE 2.2

Évolution des services interurbains de transport et de téléphone



Des séries chronologiques ont été réunies pour :

- le transport ferroviaire (les passagers payants transportés, y compris les passagers banlieusards et les autres) (Statistique Canada 25-210) ;
- le transport aérien (le total de l'équipage et des passagers, 1921-52; passagers payants seulement, 1933-70; y compris les passagers de services réguliers et de vols nonliés) (Statistique Canada 51-002) ;
- le téléphone (le nombre d'appels tarifés seulement) (Statistique Canada 56-203) ;
- le produit intérieur brut (PIB) ;²
- la population totale.

Les données sur le transport par autocar et par automobile ne sont disponibles que depuis 1978, grâce à l'enquête sur les voyages des Canadiens (voir les sections 3.5 et 3.6).

D'après des séries chronologiques, on a tracé les courbes de trafic et la courbe du PIB sur des axes semi-logarithmiques (voir la figure 2.2).

Le nombre de passagers ferroviaires payants a augmenté sans cesse jusqu'en 1920 puis il a diminué jusqu'à la Seconde Guerre mondiale. Au cours des 30 dernières années, la circulation ferroviaire n'a à peu près pas augmenté, et ce, malgré une croissance régulière du PIB et de la population totale.

Le transport aérien a maintenu un taux de croissance remarquablement élevé, supérieur même à celui du PIB.

Si l'on excepte les années de la Dépression, le service d'appels téléphoniques tarifés connaît depuis presque un siècle un taux de croissance régulier élevé. Ce taux de croissance a été plus élevé que celui du service de passagers aériens et de beaucoup supérieur à celui de la population totale et du PIB. On a estimé la partie de la courbe qui correspond à la période avant 1928 en observant la corrélation entre le nombre d'appareils téléphoniques installés et le nombre d'appels téléphoniques.

² Statistique Canada, 1935-71 matrice CANSIM 389, 1971-80 matrice CANSIM 1128. Le PIB canadiens. La principale différence entre le PIB et le BNP (Produit national brut) réside dans le fait que les recettes touchées par un étranger par suite d'une production au Canada ne sont pas comprises dans le PNB mais le sont dans le PIB.

Evolution historique des services

Source: Une partie de cette liste est tirée de Price, Waterhouse, 1977.

2.1 Évolution des services

Le chapitre 1 du Volume 2 trace les grandes lignes de l'évolution historique des services de transport et de télécommunications. La figure 2.1, qui dresse une liste cumulative de ces services, montre clairement que la portée et la spécificité des services de télécommunications sont à la hausse tandis que les services de transport semblent avoir éprouvé le potentiel des innovations, dans une situation économique difficile.

2.2 Évolution des services interurbains

L'analyse de l'évolution des services de transport et de télécommunications permet de mieux comprendre la demande future des différents modes de communication.

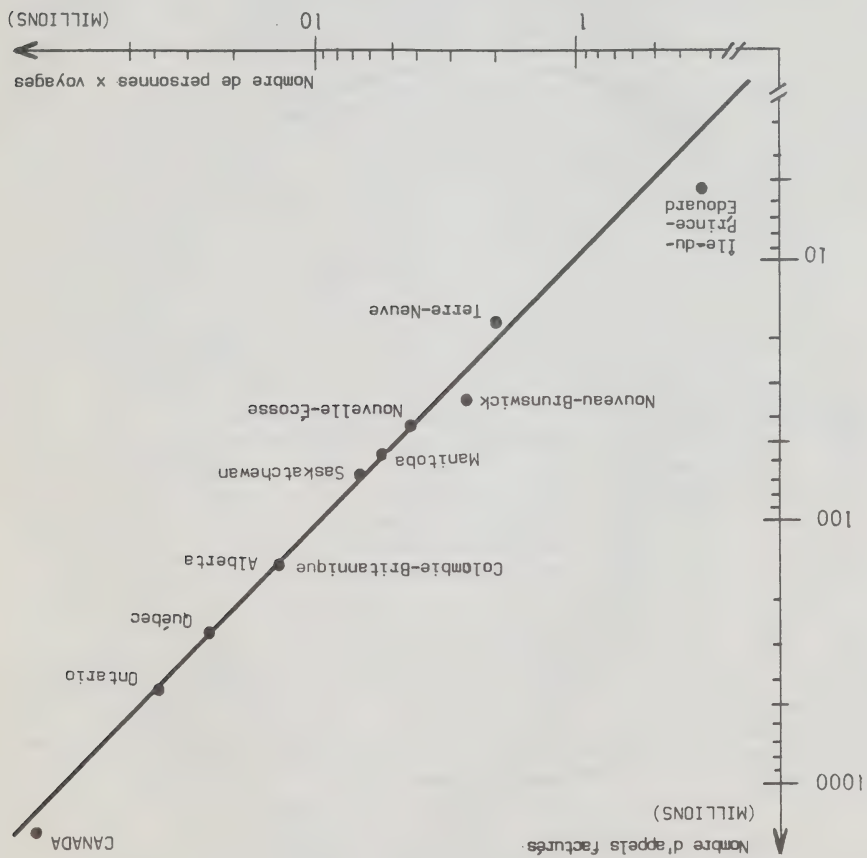
Il convient d'examiner un indicateur commun à tous ces modes. Les indicateurs financiers ne sont pas véritablement utiles parce que les courbes d'apprentissage varient considérablement d'un mode à un autre. Afin de mesurer les services de transport, on utilise couramment des indicateurs de circulation comme les passagers payants par kilomètre et les passagers payants. Statistique Canada conserve ces indicateurs de transport ferroviaire et aérien. Toutefois, les séries chronologiques des modes de transport par automobile et par autocar ne sont pas disponibles ou fiables ou encore elles présentent d'importantes discontinuités dues à des changements de classifications et d'entregismement. Les services de télécommunications peuvent être mesurés au moyen d'indicateurs comme le nombre de communications locales et (ou) interurbaines. Malheureusement, il n'existe pas de séries chronologiques du nombre de messages téléphoniques par kilomètre retenu pour les modes de transport. Ainsi, le nombre de passagers ou d'appels téléphoniques facturés représente le seul dénominateur commun disponible pour la quantification des modes de transport pouvant de télécommunications. On ne peut cependant pas comparer directement le nombre de passagers avec le nombre d'appels téléphoniques facturés parce qu'il se peut qu'un voyage remplacé des douzaines d'appels téléphoniques. Néanmoins, il est improbable que le quotient de remplacement change considérablement avec le temps. (Lorsqu'on l'établit sur des axes semi-logarithmiques, le quotient de remplacement entraîne un déplacement vertical des courbes de trafic.)

Les points se trouvent relativement bien alignés. Le calcul du coefficient de corrélation¹ donne $r=0,98$, ce qui confirme le caractère linéaire de la relation. Ce coefficient varie de -1 dans le cas d'une relation inverse parfaite entre la paire de variables à +1 dans le cas d'une association linéaire parfaite. En l'absence d'un rapport linéaire, il prend une valeur s'approchant de zéro. Fort de cet exemple, on peut conclure que le coefficient de la demande de services de transport est passablement constant pendant une période donnée, quelle que soit l'importance de la tranche de population. Dans cet exemple, le plus petit échantillon de population s'établissait à 125 000 personnes, et le plus gros à 8,506 millions d'habitants.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}^{-1/2}$$

¹ x_i = Le nombre d'appels téléphoniques facturés et y_i = Le nombre de voyages-personnes pour la province "i". Pour plus de détails, voir Monnacott, R.J. et Monnacott, T.H., "Econometrics", John Wiley & Sons, New York, chapitre 5.

FIGURE 1.5
Corrélation entre le nombre d'appels téléphoniques facturés
et le nombre de voyages-personnes, par province d'origine en
1980



Demande à laquelle peut répondre
soit le sous-système des transports,
soit le sous-système des télécommu-
nications

Pretons à titre d'exemple la demande de services téléphoniques facturés par rapport à la demande de services de transport interurbains dans chaque province. On retient comme variable indépendante la population de chaque province. (II) L'autaire et le préféralité de considérer les demandes par aire de villés pntôt que par province mais les données statistiques sont basées sur les services facturés par les utilisateurs des services de transport interurbains (données facturées par les utilisateurs des services de transport interurbains). La version de la figure 1.5 correspond au nombre d'appels téléphoniques facturés (données facturées par les utilisateurs des services de transport interurbains) correspond au nombre de voyages des Canadiens (données facturées par les utilisateurs des services de transport interurbains).

Il se peut que l'analyse de corrélation donne un aperçu de la relation qui existe entre ces deux types de demande qui sont toutes les deux fonction de besoins de communauté, comme l'illustre la figure 1.4, des besoins particuliers des gens. Ces besoins pourraient exiger la communication des services de transport interurbains, ou par (c) l'échange d'informations. Les besoins sont exprimés en termes de la demande de modes de communication divers. Vu que ces derniers sont tous fonction d'une variable indépendante, par exemple, la population, il peut exister un rapport évident entre la demande pour un mode et celle pour un autre.

1.3 Corrélation entre la demande de services de transport et la demande de services de télécommunications

Il y a des cas où des personnes ne peuvent communiquer entre elles, ne se rencontrent et d'autres encore où elles peuvent se rejoindre par voie de télécommunications (voir le chapitre 4). La zone rayée de la figure 1.4 illustre bien cette situation. Il est difficile de quantifier les trois catégories de besoins parce que la classification est subjective et qu'elle dépend de la disponibilité de services convenables et de la volonté des particuliers de les utiliser (voir la section 5.4).

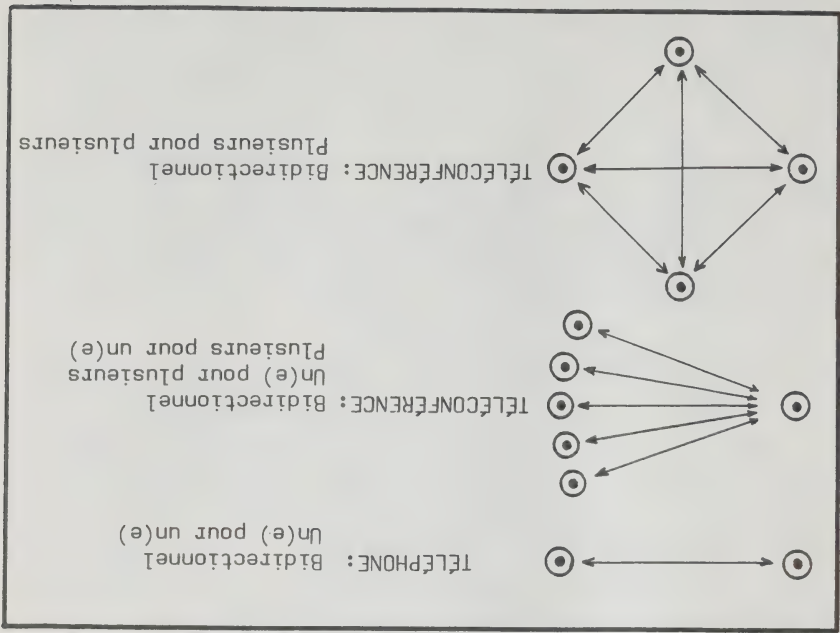
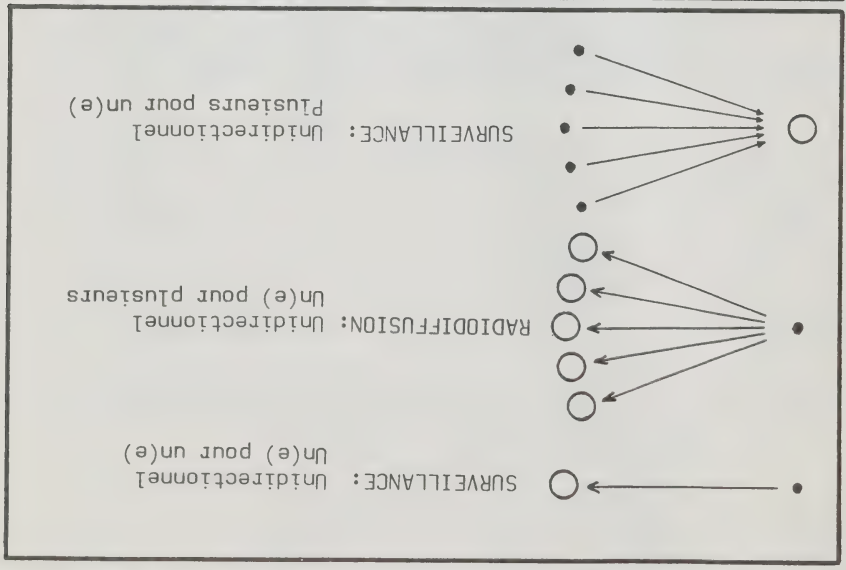
- dans le cas de télécommunications par télegamme, l'information est acheminée au centre téléphonique, télegammée à un autre centre puis enfin transmise au destinataire.

- dans le cas de télécommunications par satellite, l'information est transmise par l'émetteur au sol au récepteur, l'information est acheminée par satellite tandis que le signal est renforcé et transmis par l'émetteur relais au récepteur au sol; et

c'est-à-dire que: l'information soit assurée par les deux sous-systèmes, télécommunications. Il arrive souvent que la circulation de

FIGURE 1.3

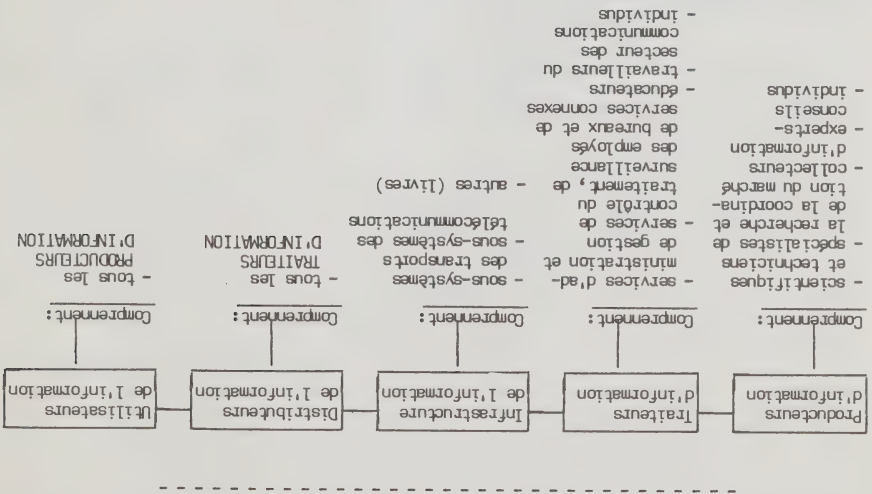
Modes de communication de base



• Sujet de communication
○ Objet de communication
○ Objet et sujet de communication

FIGURE 1.2

Système d'information



L'analyse du processus de communication montre que la circulation de l'information peut très bien être réduite aux quelques modes de communication de base illustrés à la figure 1.3 (Watanabe, 1980). Ces modes de base répondent aux besoins en information tandis que la combinaison et la fusion des systèmes sont essentiellement des transports et des télécommunications fournissent les services. Ainsi, il existe une demande de services de transport et de

Essentiellement, l'information provient de particuliers, et éventuellement, de machines fabriquées par l'homme. Les individus peuvent se communiquer de l'information dans le cadre de de réunions ou par voie électronique. Ainsi, le système de transports et télécommunications représente le point d'appui du système d'information. La symétrie du schéma fonctionnel de la figure 1.2 reflète la réciproque inhérente au processus de communication: l'information est transmise dans les deux directions à tour de rôle par la même voie de communication. (Elle est parfois transmise simultanément dans le cas d'un échange de données d'une machine à une autre.)

Les utilisateurs d'information comprennent les producteurs d'information.

Les distributeurs d'information comprennent les traiteurs d'information.

L'infrastructure de l'information recouvre le système de transports/télécommunications. Les traiteurs d'information regroupent les services d'administration et de gestion, les services de contrôle et de surveillance des employés de bureau, les organismes éducatifs, les organismes de communications et les particuliers. L'infrastructure de l'information recouvre le système de transports/télécommunications.

Les producteurs d'information comprennent les scientifiques et les techniciens, les spécialistes de la recherche et de coordination des marchés et les experts-conseils.

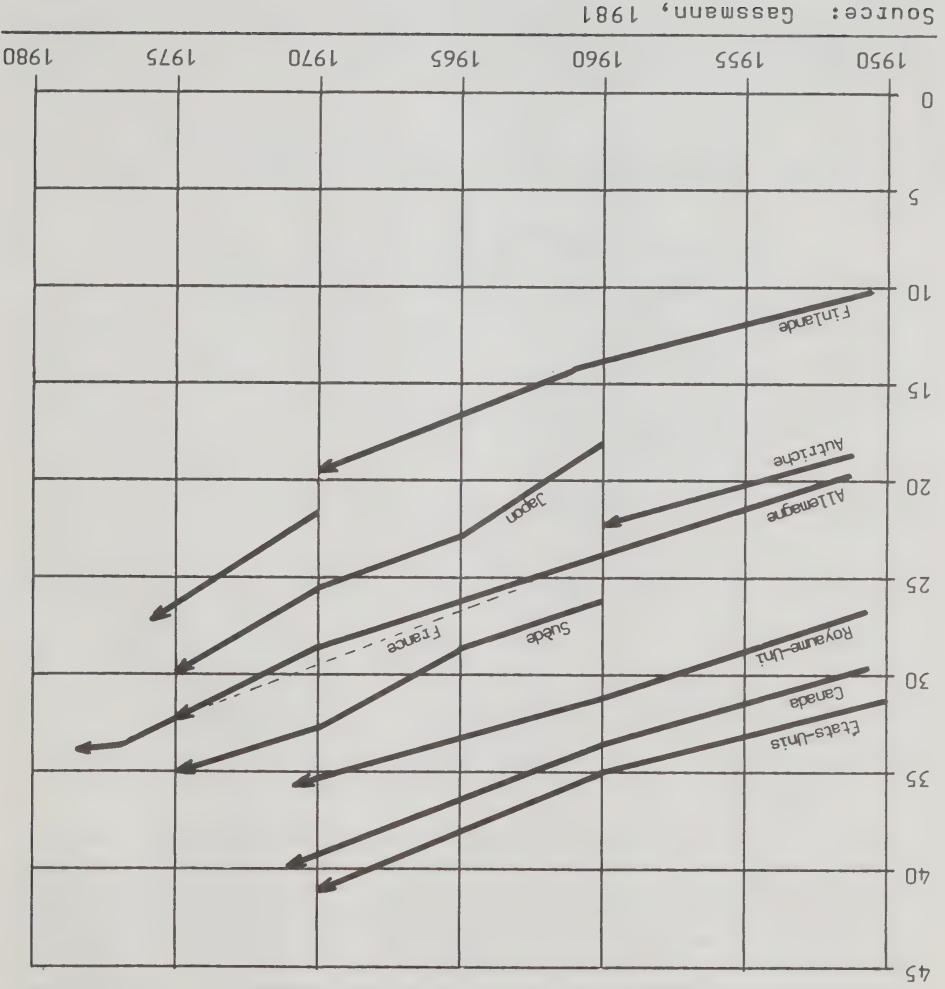
Le système d'information illustre à la figure 1.2 permet de mieux comprendre les professions et les activités qui y sont reliées.

1.2 Système d'information

nécessaire vers l'information. données favorisent plutôt la tendance vers une société tournée vers une diminution du taux de croissance économique ont en quelque sorte mis un frein à la réaction en chaîne des besoins de transport des passagers. Aucun seul de cette sorte ne s'est encore manifesté dans le secteur des télécommunications où de nouvelles méthodes de transmission des données favorisent plutôt la tendance vers une société tournée vers l'information.

Professions réelles reliées au secteur de l'information et
exprimées en pourcentage de la main-d'oeuvre

FIGURE 1.1



1.1 Société de l'information

Les rapports examinés dans le cadre du Volume 3 découlent de la capacité des services de transports et de télécommunication de permettre aux individus de satisfaire à leurs besoins de communications grâce à la transmission de données. Il convient par conséquent d'évaluer qualitativement ces besoins et de voir comment les secteurs des transports et des télécommunications peuvent y subvenir.

L'information est considérée comme un levier favorisant l'innovation et l'amélioration générale de la situation mondiale. Elle desserte les secteurs primaires (agricole) et secondaire (industriel) et constitue le système nerveux des structures démocratiques et des activités commerciales nationales et internationales. Elle sert aussi de catalyseur dans le secteur des recherches et pour l'amélioration des systèmes d'éducation. On ne peut que constater que l'information comme faisant partie du secteur tertiaire, c'est-à-dire celui des services. Toutefois, une telle classification n'englobe pas les services d'information interne des secteurs gouvernemental et privé et du groupe de travail sur la politique des communications, de l'information et de la coopération (O.C.D.E.) a tenté de séparer le quatrième secteur, celui de l'information, des trois premiers (Gassman, 1981). Le pourcentage estimerait les emplois effectifs du secteur de l'information par rapport à la main-d'œuvre de certains des pays membres de l'O.C.D.E. au cours des trois dernières décennies est tracé à la figure 1.1. En 1971, c'était au Canada, après les États-Unis, que le pourcentage était le plus élevé.

Un niveau d'éducation supérieur et de meilleures conditions de vie ont augmenté le besoin d'être informé des habitants des pays industrialisés.

Les changements survenus dans la prestation de services d'information (transports, télécommunications) modifient les besoins en information et entraînent des changements sociaux-taux qui donnent lieu à des innovations en transports et télécommunications (voir la figure 3.1 du Volume 2). Cette réaction crée un effet multiplicateur : les besoins d'innovation donnent lieu à de nouvelles services de transport et de télécommunications qui, eux, favorisent les innovations. Cependant, les services de saturation imputables à l'acceptation sociale, aux problèmes environnementaux et

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|----|---|
| 21 | Tableau 3.1 - Cycle d'obsolescence du matériel de transmission électronique |
| 28 | Tableau 3.2 - Services de téléconférence interurbains au Canada |
| 51 | Tableau 4.1 - Buts des réunions |
| 53 | Tableau 4.2 - Caractéristiques du déplacement |
| 55 | Tableau 4.3 - Options de voyages |
| 60 | Tableau 5.1 - Principaux chiffres de 1970 et 1980 sur les services de transport et les services de télécommunications |
| 66 | Tableau 5.2 - Hypothèses relatives à la substitution des télécommunications aux voyages |
| 76 | Tableau 6.1 - Sommaire des scénarios |
| 80 | Tableau 7.1 - Sommaire des caractéristiques des services de transport et des services de télécommunications |

LISTE DES FIGURES

| | |
|----|---|
| 2 | Figure 1.1 - Professions réelles reliées au secteur de l'information et exprimées en pourcentage de la main-d'oeuvre |
| 4 | Figure 1.2 - Système d'information |
| 5 | Figure 1.3 - Modes de communication de base |
| 7 | Figure 1.4 - Satisfaction des besoins en communication |
| 8 | Figure 1.5 - Corrélation entre le nombre d'appels téléphoniques facturés et le nombre de voyages-personnes, par province d'origine en 1980 |
| 12 | Figure 2.1 - Évolution historique des services de transport et de téléphone |
| 14 | Figure 2.2 - Évolution des services interurbains de services de téléphone |
| 18 | Figure 3.1 - Services de téléphone |
| 19 | Figure 3.2 - Évolution de la capacité des voies de transmission |
| 19 | Figure 3.3 - Coûts de transmission |
| 24 | Figure 3.4 - Terminals de téléphone et de téléconférence |
| 25 | Figure 3.5 - Différences entre les services de téléphone et les services de téléconférence |
| 33 | Figure 3.6 - Services aériens |
| 35 | Figure 3.7 - Services ferroviaires |
| 38 | Figure 3.8 - Services de transport par autocar |
| 43 | Figure 3.9 - Positions des services de transports/télécommunications pendant un cycle de vie |
| 62 | Figure 5.1 - Changements dans les parts du marché (compte tenu d'une proportion égale des parts du marché de 1980 des services de transport et du secteur des télécommunications) |
| 69 | Figure 5.2 - Facteurs de préparation/forces habilitantes/rentabilité perçue |

CHAPITRE 4 (suite)

| | | |
|-------|--|----|
| 4.3.2 | Enquête de Bell Canada | 52 |
| 4.3.3 | Étude de la Conférence européenne des Administrations des postes et télécommunications | 56 |

CHAPITRE 5 - NOTIONS DE SUBSTITUTION ET DE COMPLÉMENTARITÉ
DANS UN CONTEXTE CANADIEN

| | | |
|-----|--|----|
| 5.1 | Évaluation quantitative | 59 |
| 5.2 | Temps et argent consacrés aux déplacements et aux télécommunications | 63 |
| 5.3 | Spécificité des services | 65 |
| 5.4 | Facteurs de préparation et forces habilitantes | 65 |

CHAPITRE 6 - SCÉNARIOS

| | | |
|-----|---|----|
| 6.1 | Généralités | 71 |
| 6.2 | Fort croissance économique | 71 |
| 6.3 | Faible croissance économique | 73 |
| 6.4 | Économie à croissance zéro | 73 |
| 6.5 | Récession économique | 74 |
| 6.6 | Sommaire des scénarios | 75 |
| 6.7 | Importance des politiques publiques dans l'établissement des prévisions | 75 |

CHAPITRE 7 - CONCLUSIONS

| |
|----|
| 79 |
| 83 |

BIBLIOGRAPHIE

PREFACE

REMERCIEMENTS

CHAPITRE 1 - BESOINS EN MATIÈRE DE COMMUNICATION

| | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | Société de l'information | 1 |
| 1.2 | Système d'information | 3 |
| 1.3 | Corrélation entre la demande de services de transport et la demande de services de télécommunications | 6 |

CHAPITRE 2 - ÉVOLUTION COMPARATIVE DES SERVICES INTER-URBAINS DE TRANSPORT ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 2.1 | Évolution des services | 11 |
| 2.2 | Évolution des services interurbains | 11 |

CHAPITRE 3 - ANALYSE DE MARCHÉ

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Généralités | 15 |
| 3.2 | Services de téléphone (mode de communication bidirectionnel, d'une personne à une autre) | 15 |
| 3.3 | Services de téléconférence (bidirectionnels et mode de communication de plusieurs à plusieurs) | 23 |
| 3.3.1 | Généralités | 23 |
| 3.3.2 | Services de conférence téléphonique | 27 |
| 3.3.3 | Services de conférence téléphonique "plus" | 29 |
| 3.3.4 | Services de téléconférence par ordinateur | 29 |
| 3.3.5 | Services de conférence télévisuelle | 30 |
| 3.4 | Services aériens | 32 |
| 3.5 | Services ferroviaires | 34 |
| 3.6 | Services de transport par autocar | 37 |
| 3.7 | Automobile | 40 |
| 3.8 | Cycle de vie des services | 41 |
| 3.9 | Conclusions | 45 |

CHAPITRE 4 - LES POSSIBILITÉS D'AVENIR DES SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | Généralités | 47 |
| 4.2 | Évaluations sociales des réunions électroniques | 48 |
| 4.2.1 | Conférence téléphonique | 48 |
| 4.2.2 | Conférence par ordinateur | 48 |
| 4.2.3 | Conférence télévisuelle | 49 |
| 4.2.4 | Conférence de personne à personne | 50 |
| 4.3 | Substitution des déplacements pour réunions d'affaires | 50 |
| 4.3.1 | Généralités | 50 |

REMERCIEMENTS

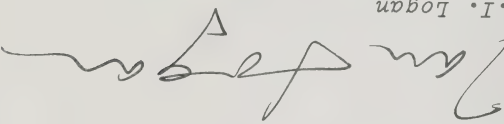
L'auteur remercie ses collègues du Groupe de la planification stratégique et les nombreux agents des différents ministères fédéraux et du secteur privé (TéléSAT, Téléglobe, Bell, le Réseau téléphonique transcanadien) pour leurs utiles commentaires. Il est redevable à Steven Mozes, Yvon Ricard, Ralph Slattery, Raymond Lortie et Michel Vallières, de Statistique Canada, des données statistiques qu'ils ont fournies et à André Lord, de la Direction générale du tourisme du gouvernement du Canada, pour avoir gentiment répondu sur ordinateur certaines données de l'Enquête sur les voyages des Canadiens. Il remercie en particulier GINETTE TABOÏ qui a contribué à la collecte des rapports et documents pertinents et Kim Caldwell qui a dactylographié le manuscrit.

Le Groupe de la planification stratégique de Transports Canada est chargé d'élaborer les politiques à long terme qui touchent simultanément plusieurs modes de transport. La Direction de la planification des systèmes, en tant qu'élément du Groupe, traite de questions communes à tous les modes de transports comme, par exemple, les innovations dans le secteur des télécommunications.

Les télécommunications connaissent une expansion rapide et, en fait, on s'attend à ce que leur utilisation augmente au point de modifier substantiellement, durant la décennie à venir, le nombre de voyages effectués par les Canadiens et, par conséquent, le réseau national des transports de même que le besoin d'investissements en création d'infrastructure. Le Volume 1 examine quelques-uns des principaux effets que les innovations dans le secteur des télécommunications pourraient avoir sur le transport interurbain des passagers. L'étude du système entreprise dans le cadre du Volume 2 établit les nombreux rapports entre le sous-système des transports et celui des télécommunications. Le Volume 3 porte essentiellement sur les rapports entre le transport interurbain des passagers et les services de télécommunication. Il correspond au module de recherche 1 du plan d'étude globale établi au chapitre 5 du Volume 2.

Pour l'instant, la Direction de la planification des systèmes ne sait pas quand elle abordera d'autres modules de recherche. Dans une certaine mesure, cela dépendra de la mesure dans laquelle cette série vous semblera utile, à vous le lecteur. Veuillez adresser vos commentaires ou vos suggestions à Transports Canada, DGST/X, 22H, Tour C, Place de Ville, Ottawa, K1A 0N5, tél. (613) 593-6206.

R.I. Logan
 Directeur général
 Direction de la planification
 des systèmes



© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

N° de cat. T 63-1/3-1983

ISBN 0-662-52492-6

Ce rapport ne reflète que les opinions de l'auteur; il ne reflète pas nécessairement les opinions ou politiques officielles de Transports Canada.

TRANSPORTS ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

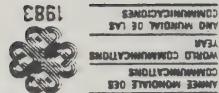
VOLUME 3

INTERACTIONS ENTRE LES SERVICES DE TRANSPORT ET
DE TÉLÉCOMMUNICATION DESTINÉS À SATISFAIRE LES
BESOINS EN COMMUNICATIONS INTERURBAINES AU
CANADA

Traduit de l'anglais

Max Gassend
Projets intermodaux des passagers
Direction de la planification
des systèmes

mai 1982



Interactions entre les services de
transport et de télécommunication
destinés à satisfaire les besoins en
communication interurbaine au Canada

VOLUME 3

TRANSPORTS ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Transport Canada
Planification
Stratégique
Canada
Transport
Canada
Planification
Stratégique
Canada



9752

